35409/B/2
m. N. 80

42170

PHILIPPI AMBROSII MARHERR

MED. DOCT. VINDOBON. IN ANTIQ. AC CELEB. VNIVERSIT. PRAG. CAR. FERD. INSTIT. MEDIC. PROFESS. R. P. O. ET ACAD. IMP. NAT. CVRIOS. SODAL.

PRAELECTIONES

IN

HERMANNI BOERHAAVE

INSTITVTIONES MEDICAS

TOMVS III.

NVTRITIO, INCREMENTVM, DECREMENTVM, SENSVS EXTERNI, INTERNI, SOMNVS, VOX, LOQVELA, SEMINIS MASCVLINI ORTVS, MENSTRVA, CONCEPTVS.

VIENNAE ET LIPSIAE

APVD RVDOLPHVM GRAEFFER. 1772.

Koninklijke Bibliotheek te 's Hage

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Verwijderd K.B.

CONTENTA IN TOMO III.

Nutritio, incrementum, decrementum	pag. 3
De Tactu.	50
De Guſtu.	69
De Olfactu.	88
De Viſu.	126
De Auditu.	262
De Senſibus internis.	324
De Vigilia.	358
De Somno.	ibid.
De Voce, Loquela, Cantu, Riſu, Tuſſi, etc.	419
Seminis maſculini ortus etc.	435
De Menſtruis.	508
De Conceptu.	554

PHIL. AMBROS. MARHERR

PRAELECTIONES

IN

HERMANNI BOERHAAVE

INSTITVTIONES MEDICAS.

PARS III.

NVTRITIO, INCREMENTVM, DECREMENTVM.

§. CCCCXXXIV.

Hoc ſubtile BOERHAAVII ratiocinium non id euincit, quod deberet. Non neceſſaria ſequela eſt, ideo quia flexile eſt corpus humanum, totum ex paruis vaſculis fabricari debuiſſe. Multa alia corpora flexilia ſunt, etſi non vaſculoſa. Etiam metallica fila et fila vitri, metallo rigidioris, flexilia ſunt. Poterat ergo creator flexile facere corpus humanum ſine vaſculis. Nunc autem ſic fabricatum eſſe voluit corpus noſtrum, vt ſolidis partibus et fluidis conſtaret, vtque ſolida a fluidis et haec viciſſim ab illis impellerentur ac mouerentur. Porro fluidum illud, quod maxima vaſa replet, heterogeneum eſſe voluit et diuerſae naturae, diuerſae grauitatis ac molis, particulis compoſitum. Voluit porro, vt diſtinctae corporis partes diſtinctum ac peculiarem humorem acciperent, diſtinctum humorem ab vniuerſali ſanguinis maſſa ſepararent. Non poterant autem partes ſolidae corporis diuerſae ab vnico corde ſufficientem ſanguinis copiam accipere, niſi per vaſa maiora, nec poterant a recepto ſauguine humores tenuiores ſeparare, niſi per vaſa minora, liquidorum decreſcenti ordini reſpondentia. Ergo et maioribus vaſis componi debuit corpus humanum et minoribus, continuo decreſcentibus, quorum tot ſeries diuerſae requirebantur, quot ſunt diuerſae ſeries liquidorum noſtrorum a rubro ſanguine continua proportione decreſcentium. Non abnego, ſic flexilitatem partium augeri, ſed vnice nego, eam primarium ſcopum fuiſſe, cur ex minoribus et continuo decreſcentibus vaſculis corpus noſtrum fabricatum fuerit. Certe

 multum

multum eſt dubium, num fibrae tendineae vaſculoſae ſint? flexiles tamen certo ſunt. Paucula vaſa in celluloſa tendinis ſubſtantia, et ea quidem difficulter demonſtranda, huc non pertinent; nam de ipſis fibris tendineis loquor. Cartilaginem vaſa penetrant, ſed ipſa cartilaginea ſubſtantia vaſculis caret, elaſtica tamen et flexilis.

§. CCCCXXXV.

In motu humorum per vaſa noſtri corporis vita conſiſtit. Id ex hactenus dictis conſtat. Ceſſet humorum motus in aliqua parte corporis ſic, vt reſtitui non poſſit, aderit mors partis illius, quod in gangraena et ſphacelo patet. Ceſſet in toto corpore motus humorum, vt reſtitui non poſſit, aderit mors perfecta totius corporis. Vita ergo noſtra (ſi corporea ſolum ſpectemus) eſt effectus motus humorum circulatorii per vniverſa corporis vaſa. Sed potentiae, quibus hic motus peragitur, validiſſimae ſunt; ſanguis ex corde proiectus pellitur in arterias conuergentes, ſemper anguſtiores, ſemper humore plenas et propellitur ea vi, vt omnes totius corporis arteriae ſenſibiles eodem tempore eleventur; et propellitur ea velocitate, vt ſpatio 6 vel 7 minutorum horae tota maſſa humorum, 50 libris aequalis in homine adulto, circulum ſuum abſoluat. Porro arteriae ſeſe alternis vicibus contrahentes ſanguinem receptum per fines ſuos propellunt in venas comites, et vrgent ea vi, vt in ipſum uſque cordis dextri ſinum refundatur. Ex motu ergo adeo veloci, adeo valido et impetuoſo, adeo perenni, in vaſis ſemper plenis, magnum partium attritum oriri, neceſſe eſt, et ex eo affrictu particulas vaſorum ſolidas deteri conſequitur, vti videmus corpora etiam duriſſima ex affrictu deteri in experimentis phyſicis. Atque detritus ille ſe habet in vaſis noſtris pro velocitate et impetu liquidorum fluentium

fluentium maiore vel minore, et in ratione ſuperficierum ſeſe confricantium. Iam vero in vaſis maioribus maxima eſt ſanguinis velocitas et impetus quoque maximus, in minoribus et a corde multum remotis vaſculis minor quidem velocitas et impetus eſt, vt ratio ſuperficierum ſeſe confricantium creſcit, vnde etiam detritus creſcit ex hac ſaltem ratione; nec ipſa vaſcula teneriora multum huic reſiſtere poſſunt, quippe quorum elementa minus firmiter cohaerent, quam maiorum vaſorum; cohaerent tamen firmius, ſi rationem habeas liquidi perfluentis, cum proportio ſoliditatis creſcat in vaſis minimis, quod niſi factum eſſet, paria omnino non forent ſuſtinendo affrictui, ex aucta ſuperficie oriundo. Ex omnibus hiſce clarum eſt, ipſo eo motu humorum, in quo vita conſiſtit, corpus noſtrum continuo deſtrui, partes ſolidas deteri, fluidis miſceri, de corpore eliminari. Confirmant hoc ipſum phaenomena in morbis acutis obſeruata, in quibus aucto humorum motu etiam attritus maior eſt. Si quis conſideret vrinam hominis acuta febre decumbentis, quantum non turbata eſt? quanta et quot ramenta ſolidarum partium detrita non exhibet? De fluidis alioquin dubium non eſt, quorum magna portio continuo per ſuperficiem aëream pulmonis, cutis perque renes de corpore ſecedit.

§. CCCCXXXVI.

Cum ergo per ipſas vitae actiones et fluidorum copia continuo minuatur, et ſolida quoque continuo affrictu deterantur, manifeſtum eſt, vitam noſtram paucorum dierum ſpatio duraturam, niſi corpus noſtrum continuo reficeretur et in locum particularum detritarum atque eliminatarum nouae reſtituerentur. Vnde nutritionis neceſſitas intelligitur. Neceſſe autem eſt ad ſubſiſtentiam corporis, vt tot et talia praeciſe reſti-

tuantur, quot et qualia deperdita fuerunt. Nam niſi tantum reſtituatur, quantum actionibus detritum ac deperditum fuit, corpus nutrietur quidem, ſed nutrimento non ſufficiente; hinc etiam ſub ipſa nutritione decreſcet. Niſi vero talia reſtituantur, qualia fuerunt perdita, nutritio vel nulla fiet, quod vaſcula haec alienum humorem non recipiant; vel ſi fiat, erit nutritio deprauata, e. g. ſi ſuccus oſſeus in celluloſam arteriarum membranam deponatur, oſſeae ibidem praeter naturam lamellae naſcentur. In iunioribus vero corporibus, quae incrementum capiunt, etiam neceſſe eſt, vt plus nutritiae materiae corpori applicetur, quam per actiones vitae deteritur.

§. CCCCXXXVII.

Maſſa humorum noſtrorum reparatur indies chylo recente, ex alimentis elaborato et per vaſa lactea reſorpto, qua ipſa via et aër chylo ſolutus corpori inducitur. Aliquid etiam tenuis humoris aquei ex admoſphaera per venas bibulas inhalatur. Inde quidem reparata fluidorum maſſa materies habetur, quae viſcerum et vaſorum actione continuata in nutritium humorem elaborari poteſt ſed quae ipſa nondum ad nutriendum, apta eſt. Hinc probe diſtinguendum eſt inter nutritionem et repletionem. Replere corpus, in poteſtate hominis eſt, nutrire, ſolius naturae opus eſt. Dentur enim e. g. phthiſico, fercula exquiſitiſſima et plurima, e quibus et multus chylus et laudabilis paretur; non ideo corpus eius nutries, quin laedes eo magis, quo plus nutrire volueris. Ea enim humorum reparatio, quae per chyli in ſanguinem infuſionem fit, ſolummodo repletio eſt. Vt vero partes ſolidae nutriantur, requiritur, vt chylus ille noſtris humoribus infuſus vi viſcerum et vaſorum in materiem plaſticam, nutritioni aptam elaboretur, vt per vaſcula minima corporis diſtri-

diſtribuatur, partibus ſolidis, e quibus per actiones vitae detritus elementa quaedam abſtulit, applicetur, applicatuſque humor ille alibilis retineatur, et ex fluida natura in ſtatum ſoliditatis tranſeat. Facile ergo patet, nutritione maioris momenti opus eſſe, et vnitas ac conſpirantes naturae vires expoſcere. Et patet inde, nullum eſſe fundamentum transfuſionis ſanguinis, quum, ſi etiam nullis aliis haec operatio difficultatibus obnoxia eſſet, nil tamen niſi repletio ſit, neque ideo nutritioni etiam conſultum ſit, quod ſanguinem alium in alterius vaſa transfuderis. Et patet denique, cur morbi a repletione oriundi, caeteris paribus, minus periculoſi ſint illis, qui ab inanitione aut defectu humorum oriuntur, quod iam HIPPOCRATES notauit. Nempe demere corpori ſemper poſſumus, per venae ſectionem, purgantia, alia euacuantia; nutrire autem non eſt in poteſtate medici, qui actum aget, vtcunque corpus repleuerit, niſi vi viſcerum et vaſorum materies nutritia ex ingeſtis elaboretur et partibus detritis applicetur.

§. CCCCXXXVIII. §. CCCCXXXIX.

Omnis pars ſolida noſtri corporis conſtituitur ex aliis minoribus, maiori quam maxime ſimilibus. Huius aſſerti veritas ex iis patet, quae hactenus in curſu phyſiologico de fabrica viſcerum et aliarum partium ſolidarum dicta ſunt. Pulmo lobulis componitur minimis, quorum ſingulus eadem fabrica conſtat, qua totus pulmo, ſi extimam membranam excipias. Ita hepar, lien, acinis conſtant vaſculoſis, quorum eadem ſtructura et eadem actio eſt, quae totorum viſcerum. Vaſa maiora ex minoribus vaſculis et membranis componuntur. Oſſa ex fibris oſſeis minimis toti oſſi, quod ad naturam huius attinet, ſimilibus; muſculi ex innumeris fibrillis ſui generis, nerui ex nerueis fibrillis in

 faſciculos

faſciculos congeſtis fiunt. Fere autem vbique tela celluloſa ſe inſinuat, ſi corpora oſſium ſolida excipias. Sed et praeterea, licet ſui ſimilibus particulis minoribus ſolida maiora conſtent, tamen non iis vnice conſtant. Nerueae fibrillae ſimpliciſſimae, et fibrillae muſculares, et viſcerum textus vaſculoſi, intercedente diſſimili tela celluloſa diſcriminantur; muſculis praeterea et tendinibus, et ipſis oſſibus vaſcula adrepunt, ſeque interponunt et ſubſtantiae diſſimilitudinem faciunt; prorſus vt nulla pars ſolida in totum iisdem et ſui ſimilibus homogeniis elementis conſtet, neque adeo ANAXAGORAE homaeomeria locum habet. Denique licet adeo ſtupenda ſit diuiſibilitas vaſculorum et ſolidarum noſtri corporis particularum, non tamen eam in infinitum progredi, ratio dictat. Liquida enim noſtra quaeuis determinatae magnitudinis moleculas habent, et ſuis quaeque vaſis coërcentur; proinde et terminum aliquem vaſculorum eſſe neceſſe eſt.

§. CCCCXLI.

Solida noſtra valde pauca haberi. Hoc iam in phyſiologiae initio demonſtratum eſt. Nempe nihil vere ſolidum eſt in noſtro corpore, praeter vltima elementa terreſtria. Partes ſolidae vulgo dictae noſtri corporis ex illis terreis moleculis quidem componuntur, ſimul vero fluido glutine intercedente, quod ex aqua, aëre, oleo, compoſitum, ſtamina illa terreſtria connectit, conſtant. Dictum etiam eſt, quo magis pars aliqua ſolida noſtri corporis elementis terreſtribus abundat, et quo minus fluidi intercedentis habet, eo caeteris paribus denſiorem ac firmiorem eſſe; contra vero eo molliores eſſe partes, quo minus habent ſtaminum ſolidorum terreſtrium, quo magis fluidis abundant, quod laxiorem ſemper inter elementa terrea nexum efficit. Solidiſſimae corporis noſtri partes oſſa ſunt, ſed etiam inter omnes noſtras

ſolidas

ſolidas partes oſſa plurimum terrae continent. Et tamen ex ſolidiſſimis oſſibus plus quam dimidium pondus fluidi per chemicam analyſin elicitur; longe maior fluidorum proportio in reliquis ſolidis partibus obtinet. Lien humanus exſiccatus ab vnciis 14. ſui ponderis ad drachmam vnam redigitur; exſiccatus cerebri cortex ad $\frac{1}{25}$ ſui ponderis redigitur; quod autem exſiccatione diſperditur, nil niſi fluidum eſt. Neque exſiccatio omne fluidum, quod ſolidis noſtris partibus ineſt, diſſipat, cum exſiccatae eiusmodi partes, ſi igni chemico ſubiiciantur, adhuc plus quam $\frac{1}{2}$ fluidi praebeant, quod inter ſolida elementa latebat abſconditum, vt docent oſſa ſicciſſima deſtillationi commiſſa. Porro microſcopia et iniectiones idem confirmant; his enim etiam in illis partibus, quae ſolidae veteribus putabantur, innumeri canaliculi et vaſcula fluidis peruia, demonſtrantur. Docent idem inanitiones magnae et ſubitae; in cholera vehemente homo intra ſpatium vnius diei 50, 60, ad centum vſque libras perdere poteſt, fuſis per vomitum et aluum humoribus. Vidit Il. van Swieten, hominem obeſum, qui per morbum acutum ſpatio 14 dierum macilentiſſimus factus vltra centum libras de pondere corporis ſui perdidit, fuſa per calorem pinguedine et cum vrina, ſudore, aluo, de corpore eliminata. Omne tamen hoc decrementum fere ſolis fluidis diſſipatis tribuendum eſt. Ex omnibus hiſce euidenter patet, *ſolida noſtra, cum humoribus comparata, valde pauca haberi.*

Quin imo fere demonſtrabile eſt, ex conſideratione ortus et generationis vaſorum, et ex reſolutione etc. omnem noſtri corporis ſolidam maſſam meris modo neruis vt elementis conſtructam eſſe. Haec magni Boerhaavii ſpeculatio nimia eſt. Non negauerim in foetu, qui nunc primum ex germine ſuo euolui incipit, etiam

 maxima

maxima vaſa eius tenuitatis fuiſſe, quae nunc in adulto fibrillae nerueae eſt, ſed hoc dato etiam BOERHAAVIVS admittere debet, fibrillas nerueas in foetu, nunc primum euolui incipiente, in ea ratione minores fuiſſe; adeoque etiam iam tunc diſtinctionem fuiſſe partium diuerſarum, neque adeo ſtatui poſſe, omnia ſolida noſtra primitus ex neruis, vt elementis compoſita fuiſſe. Neque illud quidquam euincit, quod cerebri moles in foetu, et in pueris etiam, habita ratione reliqui corporis maius ſit, quam in adultis. Nam et de aliis partibus idem dici poteſt, e. g. de corde, de renibus ſuccenturiatis, de glandula thymo; et alia ratio ſubeſt, quia cerebrum, cranii oſſibus ſemel incrementi ſui finem adeptis, et inter ſe arcte connexis, vlterius increſcere non poteſt; quia tamen magna cerebri moles ad motuum et ſenſuum functiones requiritur, debebat primo ſtatim tempore volumen cerebri augeri, cum dein oſſa cranii parum cedant, parumque faueant incremento cerebri. Denique et inſecta dantur cerebro et neruis carentia, quae et nutriuntur, et creſcunt, et quorum organa certe ex neruis fabricari non poterant. Nec vllo modo, a foetu incipiendo ad vſque ſenium, neruos in alias partes corporis degenerare obſeruamus, aut viciſſim alias partes ſolidas maceratione in neruos reſolui. In primordio foetus, quod in ouis incubatis luſtrare licet, hora ab incubatione 12 per obſeruationes HALLERI primum foetus conſpicuus fit, tumque praeter caput et caudam nihil cernitur nihilque pariter in his diſtincte obſeruatur. Dein ſenſim mutatum apparet caput, et 70 horis elapſis prima alarum veſtigia, et in capite duae veſiculae pro cerebro deprehenduntur, et ſimilis una pro roſtro, una pro fronte, una pro occipite apparet. Poſt dies 4 hepar valde mucoſum conſpicitur, hora 120, ſeu 5 diebus elapſis cerebrum totum fluidum, cranium vero bullae tranſpa-
rentis

rentis inſtar, atque integumenta, caro et oſſa, pectus formantia, tenui membranae vix viſibili ſimilia conſpiciuntur, contra vero prima veſtigia cordis iam pulſantis, albi, pellucidi, iam hora 48 obſeruantur. Iam ergo partes ſolidae in foetu formari incipiunt, dum cerebrum adhuc mere fluidum eſt. Non ergo ex meris neruis in origine ſua partes ſolidae corporis animalis coaleſcere videntur. Scio autem quid BOERHAAVIVM in eam opinionem deduxerit; namque nutritionem fieri non poſſe putabat, niſi per vaſa totius corporis minima; minima autem vaſa nerui ſunt, ergo nutritio omnis per neruos fit; atqui omne punctum ſolidum noſtri corporis nutritur, ergo omnes partes ſolidae noſtri corporis ex neruis debebant oriri. Verum ſi etiam detur, nutritionem fieri in vaſis minimis, tum quidem hoc ſenſu accipienda ſunt omnia ea vaſcula, quorum parietes aliis minoribus vaſculis non componuntur, cuiusmodi eſſe poſſunt arteriolae ſeroſae, lymphaticae, non ergo per neruos nutritionem peragi ſequitur.

§. CCCCXLI.

Vtitur Cel. BOERHAAVIVS exemplo oui incubati, indeque ad nutritionem corporis noſtri argumentum deducit. Recte hoc, ſed non nimium inde deducendum eſt. Illuſtrat autem inprimis geneſis foetus in ouo incubato partium ſolidarum noſtri corporis primitiuam ex fluida materie originem, et clare demonſtrat, omnes ſolidas partes animantium ex fluida materie naſci, quae in ſtatum ſoliditatis certis conditionibus abit. Pullus certe in origine ſua punctulum eſt. Hoc punctulum ſpatio dierum 21 in pullum excreſcit perfectum, viſceribus, vaſis, muſculis, neruis, oſſibus praeditum. Omnes hae partes ſolidae adeo breui tempore ex liquido oui albumine naſcuntur. Quid aliud in origine ſua homo eſt, quam mucus, et inuiſi-

inuiſibile tenerrimum ſtamen? Et hocce rudimentum ſpatio 9 menſium ex ſolis humoribus matris nutritur, increſcit, membranis, muſculis, oſſibus augetur, quarum partium firmitas indies maior fit, licet nihil tamen, praeter fluidum, embryoni aduenerit. Certum igitur eſt, partes ſolidas noſtri corporis a fluidis nutriri et ex iisdem naſci. Non autem ex hiſce ſequitur, aut corpus noſtrum in ſua origine mere nerueum eſſe, aut per liquidum nerueum omnem nutritionem abſolui.

§. CCCCXLII.

Albumen oui vt pullum nutrire poſſit, calore incubatur, vbi ita reſolui debet, vt per minima et primitus inconſpicua vaſcula earum membranularum, quibus continetur, tum membranarum vitelli ac demum ipſius foetus inconſpicui vaſcula traiiciatur, ea ſucceſſiue extendat et euoluat. Vnde certe in tenuitatem incredibilem attenuari debet, alioquin per minutiſſima illa vaſcula tranſire non poſſet. Sed cum Boerhaavius haec inique detorqueat, et inde deducere velit, albumen in tenuitatem liquidi neruei reſolui, et totum foetus corpuſculum in origine ſua mere nerueum eſſe, et per neruos ſolummodo aut neruis ſimilia vaſcula nutritionem abſolui, iuuabit pauliſper mutationes eas expendere, quae in ouis incubatis obſeruantur, vt, quid inde deduci poſſit, diſtinctius videamus. Vitellus tempore incubationis omni momento augetur atque liquor eo contentus ſemper fluidior fit et virideſcens, et poſt quartum ab incubatu diem vaſcula primum rubra in vitello conſpicua fiunt, quorum alia arterioſa ab arteria meſenterica pulli oriuntur, et ad vitellum diſperguntur, alia venoſa, ex vitello cum trunco venae portarum prope hepar pulli coniunguntur; ſunt praeterea vaſcula alia vitelli, quae cum vaſis albuminis communicant. Per haec calore attenuatum oui albumen

men in ſuccum vitelli traiicitur; nam copia albuminis indies minuitur, vitellus vero pondere continuo augetur ſimulque humor vitelli continuo fluidior apparet. Ipſe porro vitellus ſub finem incubatus in abdomen pulli ſe recipit et inteſtina format. Illius membrana interior continuatio eſt internae membranae inteſtinorum, ventriculi, oeſophagi, pharyngis, oris, etc. extima vitelli membrana continua eſt extimae inteſtinorum atque in meſenterium et peritoneum producitur. Involucrum denique vitelli, eo iam in abdomen recepto et inteſtina conſtituente, fit ipſa pulli cutis. Haec per immortales et numeroſiſſimas Cel. HALLERI obſeruationes conſtant. Inde vero deducere licet, partes foetus iam in ouo delineatas ac formatas exiſtere, ſed minimas et inconſpicuas indigere ſolum dilatatione et apparitione particularum, vt incrementum ſumant et euoluantur. Nam vitellus per has obſeruationes iam continet inteſtina, ventriculum, meſenterium, peritoneum, abdominis muſculos et cutim et vaſa denique meſaraica, venoſa, arterioſa, et reliqua abdominis viſcera. Albumen oui ſubit vaſcula vitelli, attenuatur, fertur per venoſas propagines ad hepar, inde ad corculum foetus, vt in embryone humano ſanguis per venam vmbilicalem ad hepar foetus perque illud in venam cauam et inde in cordis dextrum ſinum influit. Corculum pulli acceptum ea via, qua dixi, nutritium humorem, propellit in arterias, tunc adhuc minimas, iam tamen rubro colore conſpicuas; et ad omnes foetus partes vitale liquidum diſtribuit, iterumque per venam cauam, quarto die iam conſpicuam recipit. Cum autem corculum in origine ſua viuaciſſimum ſit, et vaſcula tenerrima, neceſſe eſt, eadem continuo cedere diſtendenti vitali liquido et elongari et liquidum nutritium inter diſtracta vaſculorum elementa ſeſe interponere, cum reliquis elementis cohaerere, ſic partes

partes embryonis ſenſim euolui et magnitudine ac firmitate augeri. Sed an ideo vaſcula pulli omnia in origine ſua neruoſa? Repugnant vaſcula rubra iam quarto ab incubatu die conſpicua. Annon neceſſe eſt, cerebri et neruorum ſtamina in primordio embryonis ea fere proportione minora eſſe vaſculis embryonis maximis, qua proportione maxima embryonis vaſcula minora ſunt vaſis maximis hominis, aut animalis iam in lucem editi, iam perfecti? Certe id ſuadet conſideratio cerebri embryonis pulli, quod, dum in aliis partibus iam vaſa rubra conſpiciuntur, die ab incubatu octauo, et aliquanto poſt etiam, nil niſi veſiculam refert aqua pellucida plenam, in quo nullam organicam machinationem, imo nihil diſtincti, vtcunque armatis oculis cernere licet. Non repugnat ſane vaſcula in embryone nutriri ex ipſis, quae vehunt, liquidis; non repugnat etiam in adulto homine vaſcula minora, ex aliis non compoſita, et tamen nondum minima, ex propriis humoribus nutriri. Nerui certe ipſi vix aliunde videntur nutriri, quam a proprio liquido, quia aliis vaſculis compoſiti non ſunt. Si autem nerui a proprio liquido, quod vehunt nutriuntur, cur alia vaſcula ſimplicia, quae multum adhuc a tenuitate neruea remota ſunt, non pariter a proprio liquido nutriri poſſent? Nam ſi dicas non poſſe haec nutriri niſi per vaſcula iterum minora, tum etiam de neruis idem poſtulari poterit, et erit recurſus in infinitum.

§. CCCCXLIII.

Ex hactenus dictis id certum eſt, omnes ſolidas corporis animalis partes ex fluidis originem duxiſſe. Nihil praeter oui humorem rudimento pulli accedit et ex eo humore muſculi, vaſa, viſcera, tendines, cartilagines, oſſa, ſpatio dierum 21 naſcuntur. Spatio nouem menſium omnia eadem, ſed mole maiora, in foetu humano

humano producuntur, cui nihil niſi vitalis a matre humor acceſſit. Omnia haec gradatim fiunt. Partes molliſſimae in origine ſua omnium minime a fluidis differunt; hinc cerebrum in foetu pulli die adhuc octauo veſiculam aqua pellucida plenam refert. Reliqua viſcera, vtvt tenerrima, iam tamen aliquanto maiorem conſiſtentiam habent. Dum cerebrum adhuc fluidum conſpicitur, hepar iam mucidum et quaſi coagulatum apparet. Oſſa in origine ſua nil niſi gelatinam tremulam referunt, quae paulatim durior ſolidiorque euadit. Partes ergo illae, quae in foetu perfecto ſolidae viſuntur, olim manifeſte fluidae fuerunt, et per vaſcula minima fluxerunt, inde paulatim aucta particularum appoſitione et attractione mutua, per innumeros gradus ſuccedentes, ex fluida natura in ſtatum ſolidum tranſeunt. Exempla etiam abunde ſunt in vegetabilibus, quae ſolo fere aqueo telluris ſucco nutriuntur.

§. CCCCXLIV.

Fluida mutantur in firma corpora, quotieſcumque cohaeſio particularum fluidi inter ſe, vel cum aliis particulis augetur, et quo haec cohaeſio vel attractio fortior eſt, eo firmius denſiuſue corpus naſcitur. Et viciſſim ſolida mutantur in fluida, quoties mutua attractio particularum ſolidi, quacunque de cauſa, tollitur, vel inſigniter minuitur. Id fit in ſolutionibus corporum metallicorum et infuſione eorundem per intercedentes igneas particulas. Haec ita ſe habere certum eſt, licet modum, quo particulae corporum ſeſe mutuo attrahant et inter ſe cohaereant, non aſſequamur. Solidiſſima oſſa plus quam dimidia parte fluidi conſtant, quod omne inter elementa ſolida latebat. Aqueae particulae inter ſe vix minima vi cohaerent, adde vero aquam calci et ſabulo, et videbis aquam cum hiſce corporibus in lapideam firmitatem concreſcere. Ipſe fluidiſſimus

aër

aër in ſolidam naturam cum aliis elementis concreſcit et non minimam partem ponderis corporum efficit. Docet id incredibilis copia aëris, quae ex oſſibus animalium et longe maior, quae ex tartaro et calculo humano elicitur. Quid? quod ipſa igneſcens materies, ſubtiliſſima et fugaciſſima, corporibus adhaereat, cum iis in ſtatum ſolidum tranſeat, eorum pondus augeat. Docent id metalla pondere poſt calcinationem aucta, licet ſub ea operatione aliquid per vapores perdiderint. Dum haec omnia ita ſe habent, dum videmus, fluidiſſima corpora in ſtatum ſolidum tranſire pro diuerſis circumſtantiis, non mirabimur, etiam noſtras partes ſolidas ex fluidis generari, licet ipſa naturae operatio, et modus, quo haec efficit, in puteo DEMOCRITI deliteſcat.

§. CCCCXLV.

Quomodo vltimae corporis noſtri fibrae naſcantur, nemo mortalium hactenus nouit; quomodo vero eadem iam facta increſcere poſſit, id quidem intellectu vtcunque aſſequimur. Pone partes omnes corporis in rudimento foetus exiſtere, vt delineata exiſtit in ſemine cuiusque plantae minutula progenies, non ſollicitus, quo modo hoc foetus rudimentum, hae partes primordiales minimae fabrefactae ſint, quae vis occulta, quae architectonica poteſtas has partes conſociauerit, non inquam de his ſollicitus, quae nunquam intelligam, tamen id concipio, data potentia interna in hoc minimo corpuſculo, quae humorem nutritium viuaci motu impellat et per vaſcula omnia huius machinulae vrgeat, omnia haec vaſcula elongari, extendi, etiam in tranſuerſum augeri, ſic elementa ſolida vaſculorum a mutuo contactu diſtrahi et dum hoc fit, naſci interſtitia inter elementa ſolida, in quae ſimiles particulae, interſtitiis illis proportionales, ſe cum humore nutritio inſinuare

ſinuare poſſint, et vbi ſe inſinuauerint, attractione mutua cum reliquis elementis cohaerere, haec ſi in omnem dimenſionem fiant, intelligo hac ratione et longitudinem et latitudinem, et profunditatem ſeu craſſitiem partium increſcere; totumque adeo corpusculum mole ſua augeri, non recens productis partibus, ſed iis tantummodo extenſis atque euolutis.

§. CCCCXLVI.

Iterum ad neruos relabitur BOERHAAVIVS, eo nixus fundamento, quod omnes partes corporis vaſculoſae ſint, quod nullum ſit punctum in corpore, vbi vaſculum non ſit, quod omne punctum corporis nutriatur; adeoque in minimis ſolum vaſis nutritionem peragi credit; cum vero vaſcula neruis minora non ſint, ergo per neruos corpus nutriri. Verum alio loco refutata eſt ea opinio, quae omnia in noſtra corpora vaſculoſa ponit; ſed reponere poteſt BOERHAAVIVS, ſaltem initio vaſculoſa fuiſſe, exemplo oſſium et adhuc inter oſſium lamellas vaſcula decurrere, etſi non omne punctum oſſis vaſculoſum ſit. Sed etiam hoc dato, certum tamen multas partes neruis praeditas non eſſe, quae nihilominus nutriuntur, vt dura mater, pia mater, arachnoidea, vngues, celluloſa tela, membranae ex illa natae, ipſa oſſium ſubſtantia et tendinum, et cartilaginum. Certum eſt etiam, viſcera maxima, vt pulmo et hepar, exiguos habere neruulos, qui certe non videntur ſufficere, vt omni puncto horum viſcerum proſpiciant. Verum iterum effugium adeſt, nam, vt alibi dictum eſt, credidit BOERHAAVIVS arterias in omni parte corporis abire in talem tenuitatem, qualis neruorum eſt, et has eſſe arteriolas nutritias, quae nomine neruorum *naturalium* inſigniri poſſent. Dixi autem nullum exſtare exemplum genitae fibrillae nerveae ſine corticali ſubſtantia, qualis in nullo viſcere,

praeterquam in encephalo reperitur; hypotheſin ergo Boerhaavii precario aſſumtam eſſe. Nunc omnia, quae vis, lubens concedo; ſed iam vide, quid ſequatur! Omne punctum phyſicum corporis, dicis, nutritur, ergo vaſcula nutrientia oportet eſſe omnium minima. Sit vera haec concluſio, quamquam falſo ſuppoſito laboret, nec neceſſario ſequatur. Dicam ex eodem fundamento: omne punctum phyſicum noſtri corporis nutritur, ſed nutritio fieri non poteſt, niſi per vaſcula minima, ergo omne punctum phyſicum nutritur per vaſculum minimum. Sed ſi omne punctum phyſicum nutritur per vaſculum minimum, tot erunt vaſcula quot ſunt puncta phyſica, quod abſurdum eſt et impoſſibile, quia ipſa vaſcula componuntur ex punctis, atque ita pars totius eſſet eiusdem magnitudinis cum ſuo toto. Reſpondunt Boerhaaviani, non eo vſque ſe progredi, ſed vaſa minima, quia iam aliis vaſculis non componuntur, a proprio liquido, quod continent, nutriri. Atque hoc vnum reſponſum illis ſupereſt, vt abſurdum effugiant. Iam vero hoc reſponſum nobis aſſumere licet, fruſtra repugnantibus illis. Si enim vaſcula corporis abſolute minima nutriri poſſint non aliter, quam a proprio humore, quem ſuis canaliculis continent, etiam alia vaſcula, etiamſi non abſolute minima totius corporis poterunt a ſuis nutriri humoribus. Nec poſſunt reponere diſparitatem, quod alia vaſcula, quae abſolute minima non ſunt, ex aliis minoribus compoſita ſint. Id enim anatome non demonſtrat, nec microſcopium, video equidem aortam, et pulmonalem arteriam, et alios magnos truncos arterioſos et venoſos vaſculis minoribus, inter parietes decurrentibus, componi; ſed non idem video in minimis rubris arteriolis aut ſeroſis; neque video vllam neceſſitatem huius compoſitae fabricae in arteriolis minoribus, quarum parietes tenuiſſimi ſunt. Quodſi

autem

autem vaſcula minora, etſi non abſolute minima, perinde tamen vt haec ſimplicia eſſe poſſint, nec ex aliis neceſſario compoſita eſſe debeant, etiam per alia vaſa minora, etſi non abſolute minima, nutritio peragetur. Denique ſuccus nutritius in omni parte alius atque alius eſt. Alius et maiore terrae portione abundans, ex quo oſſea ſubſtantia naſcitur, alius et maxima aquae portione grauidus, ex quo molliſſima cerebri ſubſtantia reparatur, alius iterum, ex quo alia viſcera, aliaeque partes nutriuntur. Nam diuerſitatem principiorum, quod ad proportionem attinet, in aliis partibus aliam docet euidenter analyſis chemica. Nunc vero ſi ſuccus nutritius in omni parte alius eſt, etiam in omni parte alia atque alia vaſcula requiret, vt ſerum et lympha ſui generis vaſcula exigit. Sed vaſcula abſolute minima totius corporis omnia vnius eiusdemque generis ſunt, nam ſi aliquod horum tantillo maius eſſet, iam non eſſet abſolute minimum; cum ergo ſuccus nutritius in diuerſis partibus diuerſus, etiam diuerſa vaſcula, et particularum ſuarum tenuitati vel craſſitiei proportionalia requirat, vaſcula vero neruea abſolute minima eiusdem generis ſint, clarum eſt, nutritionem non per ſolos neruos peragi, ſed per vaſcula in diuerſis quidem partibus diuerſa, ſimplicia, ex aliis non compoſita, et in hac illaue parte, ad quam pertinent, minima, aut minima in ſuo genere, non autem abſolute minima totius corporis. Mihi certe nemo perſuadebit, eundem ſuccum gelatinoſum, terreum, quo oſſa nutriuntur, per neruos ad oſſa deferri, et ſi quisquam mihi perſuaderet, non tamen BOERHAAVIVS id efficeret, quem continuo dicerem oblitum eſſe ſubtilitatis illius ingentis, quam liquido nerueo recte quidem attribuit.

§. CCCCXLVII.

Reſponſum ex dictis patet. Si liquidum nerueum, aut illi ſimillimum, omnium partium nutritionem ab-

 ſoluit,

ſoluit, debet continere principia ea, ex quibus partes ſolidae corporis componuntur. Debet ergo continere principia, vnde os componitur, ſi os per neruos nutritur. Si haec continet, dic ſodes, cur neruus, qui a proprio liquido nutritur, non oſſeſcat? Si non continet, dic, quomodo oſſi ea principia reſtituere poſſit, quae per vim vitae inde detrita ſunt? Iterum ſi liquidum nerueum eam terrae abundantiam continet, quae in ſucco nutritio oſſium adeſt, dic, quomodo hoc conciliari poſſit cum enormi ſubtilitate, et mobilitate liquidi nerui? aut quomodo liquidum hoc adeo multa terra grauidum traiici poſſit per vaſcula neruea omnium minima? Dic etiam, quomodo non raro homines, toto fere corpore paralytici, viuant per multos annos, et nutriantur ad ſubſiſtentiam, in quibus tamen certo nulla eſt actio multorum neruorum?

§. CCCCXLVIII.

Eſt omnino nutritio ex vltimis perfectiſſimisque naturae actionibus. Nam in hoc omnium viſcerum actiones conſpirant, vt corpus noſtrum in vigore ſuo conſeruetur, quod paucorum dierum ſpatio duraret, niſi continuo perdita reſtituerentur. Quid omnia viſcera abdominalia laborant aliud, quam vt ex ingeſtis ea principia eliciantur, quae partes fluidas ſolidasque noſtri corporis reſtituere poſſint. Verum chylus ex ingeſtis recens elaboratus et ipſe vlteriore perfectione indiget, vt inde materies nutritia diuerſa pro diuerſarum partium indole elaboretur, ad quod pulmonis et arteriarum actio concurrit. Neque hoc totum eſt, ſed neceſſe eſt etiam, vt acres et vſu ſuae functae particulae de corpore excernantur; eae enim relictae indolem blandam nutritii recentis humoris peruerterent, eumque nutritioni ineptum redderent. Hinc quibus fomes acer in ſanguine haeret, vt phthiſici, ſcorbutici etc. adeo

parum

parum nutriuntur, vt etiam indies conſumantur magis. Porro requiritur libertas expedita circulationis, requiritur iuſta temperies reciproci motus fluidorum et ſolidorum; eo enim nimis valido plus deteritur corpus, quam nutritur, eo nimis languido non ſatis perficitur nutritius humor, nec eas qualitates accipit, quas in ſanis habere ſolet. Denique requiritur debita in vaſis flexilitas, extenſilitas, quae, quo maior eſt, eo nutritio celerior fit, nec ſolum ad ſubſiſtentiam, ſed etiam ad incrementum; contra, quo vaſorum minor flexilitas, quo haec rigidiora ſunt, eo minor nutritio, et cum decremento etiam corporis coniuncta, vt in ſenibus. Cum tot conditiones, quibus aliae adhuc adnumerari poſſent, ad nutritionem concurrant, et vna illarum vitiata, nutritio quoque vitietur, facile patet, hanc eiſe ex vltimis perfectiſſimisque naturae actionibus.

§. CCCCXLIX.

Etſi chylo materies inſit, vnde nutritius humor elaborari poſſit, non ipſe tamen chylus ſtatim nutrire aptus eſt, ob rationes mox dictas; vnde a chylo recente vaſa ſolum implentur, non vero ſolida mox reficiuntur. Eo magis autem nutritioni chylus ineptus eſt, quo craſſior, et quo plus peregrinae indolis ingeſtorum particeps fuerit; hinc chylus, ex vegetabili cibo extractus, maiore perfectione indiget, vt inde nutritius humor elaboretur, quam chylus ex cibis animalibus extractus, in quibus iam latebat ſuccus noſtris humoribus analogus.

§. CCCCL.

Cum itaque chylus ipſe nondum ſit proxima nutritionis materies, ſed primo repetitis circulationibus in eam elaborari debeat, quaeſtio iam oritur, quibus gradibus haec mutatio fiat, et quibus cauſis adſcribenda ſit. Aliquam omnino partem inter eas cauſas pulmo

ſibi vindicat, quatenus chylus in hoc viſcere primum ſecretionis periculum facit, atque ita praeparatur, vt ad ſubeundas in corpore ſecretiones aptior fiat; tum etiam quatenus in pulmone aliqua aëris copia imbuitur, cuius aeque magna ac aliorum elementorum ad nutritionem neceſſitas eſt; denique quatenus in pulmone adaptatur traiiciundis vaſculis minoribus diuerſae ſeriei, qualia nutritia ſunt. De his quidem dictum eſt in actione pulmonis.

§. CCCCLI.

Si iam pulmo aliquam poteſtatem habet chylum immutandi, etiam reliquis vaſis arterioſis corporis, per quae toties cum ſanguine, quoties per pulmonem, chylus circumfluit, eadem poteſtas adſcribenda eſt, quod itidem alibi declaratum fuit. Haec autem mutatio chyli multis demum circulationibus abſoluitur, vt docent LOWERI et aliorum obſeruata. Nam aliquot a paſtu horis chylus adhuc ſanguini innatat, licet iam ſaepe per vniuerſum corpus fluxerit. Hora autem a paſtu duodecima nullus amplius chylus, nullum lac in ſanguine conſpicitur, quo ipſo docemur, hoc tempore chylum iam eſſe mutatum in humorem vere animalem. An vero tum prius in ſerum ſanguinis et porro in cruorem mutetur, dubitatum eſt. Quum tamen omnes fere LEVWENHOECKII ſententiam amplexi ſint, globulum ſanguineum ſex ſeroſis ad ſe mutuo compactis conſtare, crediderunt chylum omnino prius in ſerum mutari, quoniam globulos ſeroſos praeexiſtere neceſſe ſit, vt inde rubri globuli componantur. Verum hae ſpeculationes ſponte ruunt cum illa globulorum hypothetica theoria, cum cruorem non ſola compactione, ſed etiam principiis a ſeroſo liquido differre demonſtratum ſit. Et id praeterea non poteſt non admirationem mouere, quod viri celeberrimi ex eodem ſero

et

et craſſiſſimum rubrum ſanguinem componi et ſimul ſubtiliſſimum tenuiſſimum humorem nutritium elaborari crediderint. Sed miſſis his dicam, quod mihi videtur. Chylus per ductum thoracicum in ſanguinem transfuſus et cum eodem nunc per vniuerſum corpus in circulum ductus, potiſſimam aquei ſui vehiculi partem tradit renibus; inde vrina chyli paulo poſt paſtum miſſa, fere aquoſa, limpida. Hac parte leuiore aquoſa orbatur chylus, iam ſpecifice denſior humor et minus dilutus, fabrica mammarum ſecernitur, fitque lac, quod nondum perfecte animalis naturae, ſaepe adhuc ingeſtorum dotes retinet, imo vero acidulam ex cibo vegetabili naturam conſtanter habet, nec fere alia proprietate, quam denſitate, a chylo differt. Lac porro et in viris, et in foeminis non lactantibus reſorbetur et in circulum denuo ducitur et mutatur in humorem alcaleſcentem, iam naturae noſtrae magis analogum. Et quidem pars lactis butyracea cum terra martiali vnita et robore vaſorum compacta, cruorem conſtituit; pars tenuis aquoſa lactis aqueum ſanguinis et ſeri vehiculum format, pars vero plaſtica, gelatinoſa, eaque maxime nutriens, calore et vaſorum actione attenuata, in ſerum gelatinoſum, viſcidulum, plaſticum tranſit; pars denique oleoſa ſuperabundans in telam celluloſam ſecedit et adipem corporis auget. Atque ita ex hac ſententia, quae quidem mihi probabiliſſima videtur, eodem tempore, diuerſa lactis principia in partes ſanguinis diuerſas ſucceſſiue mutantur; nec neceſſe eſt, prius ſerum naſci et ex hoc demum cruorem, aut viciſſim.

Inter omnes autem liquores noſtros ſerum ſanguinis albumini ouorum ſimillimum eſt. Nam et gelatinoſam plaſticam indolem habet, vt albumen et calore moderato, qualis ſani hominis eſt, fluidum manet, imo

attenuatur, vt albumen, et maiore caloris gradu et ſpiritu vini meraco coagulatur, vt albumen. Atque ea etiam eſt indoles lymphae vaſorum lymphaticorum, quam ego quidem a ſero non diſtinguo. Cum autem videamus in ouis incubatis, foecundis, ex albumine vitale pulli rudimentum nutriri, increſcere et ſpatio dierum 21 albumen, cuius nullum iam veſtigium ſupereſt, in viſcera et ſubſtantiam pulli conuerſum eſſe; cum porro ex noſtris humoribus ſerum ſanguinis albumini ſimillimum ſit, hinc recte concludere licebit, ſerum ſanguinis praecipue materiem illam praebere, vnde ſolida noſtra reparantur.

§. CCCCLII.

Verum vaſcula dantur in corpore animali plurima, ſeroſis multo minora, quae perinde nutrienda ſunt. Itaque neceſſe eſt, vt ſerum ſanguinis minima vaſcula ſubire et nutrire poſſit, ita illud ipſum attenuari, vt albumen oui attenuatur, dum per ſubtiliſſima vaſcula membranarum vitelli et his ſubtiliora alia pulli vaſcula traiicitur. Id in ouo incubato ſolus calor efficit. Verum in noſtro corpore idem, qui gallinae incubantis, caloris gradus eſt. Non ergo improbabile eſt, ſerum ſanguinis viſcerum et vaſorum actione et moderato calore ſimiliter, vt albumen, attenuari, atque ita attenuatum eſſe demum veram et proximam nutritionis materiem. Haec tamen omnia ita accipi velim, vt ſumma illa attenuatio non niſi in minimis vaſis locum habeat; in aliis vaſculis ſimplicibus quidem, et non minimis nutritia materies his ipſis proportionalis ſit. Nam ſi etiam ponas, ex albumine et cerebrum pulli et oſſa formari, non tamen adeo tenuem facies oſſium nutritium humorem, vt cerebri.

§. CCCCLIII.

§. CCCCLIII.

Quae quam ſit ſimplex etc. Haec iterum cum limitatione quadam ſumenda ſunt. Omnis pars ſolida noſtri corporis conſtat elementis terreis intercedente fluido glutine coniunctis. Fluidum illud glutini haudquaquam ſimplex eſt, ſed ex aqua, oleo et aëre manifeſte componitur, quod analyſis chemica demonſtrat alibi iam dicta. Porro partes ſolidae noſtri corporis, vt variis gradibus firmitatis inter ſe differunt, ita etiam differunt proportione elementi terrei et fluidi glutinis; vt omnino plurimam terrae portionem oſſa habeant, reliquae ſolidae partes eo minus terrei elementi contineant, quo molliores ſunt. Et gluten quoque illud diuerſum eſt pro diuerſo gradu firmitatis. Quo pars corporis noſtri firmior, eo fere plus aëris fixi continet, plus etiam olei, aquae minus. Molliſſimae partes pluri aqua, pauciore oleo conſtant; excepta tela celluloſa, quae adipis reſeruatorium eſt. Et alibi demonſtratum eſt, intercedente oleoſo glutine firmius elementa terrea cohaerere, quam aqueo. Num cum nutritio partium ſolidarum in eo verſetur, vt talia ipſis apponantur, qualia viribus vitae inde detrita fuerunt, clarum eſt, ſuccum nutritium diuerſarum partium etiam diuerſa proportione elementi terrei, aquei, oleoſi, aërei, praeditum eſſe debere. Materiem ergo nutritiam pro diuerſitate partium diuerſam, nec adeo ſimplicem eſſe, vt ex BOERHAAVII verbis videri poſſet. Certe neque ſerum ſanguinis, nec oui albumen ſimplex humor eſt, ſed et putrefactione terram relinquit ſerum et albumen et analyſi chemica ſi examinatur vterque humor, aquam, oleum, aërem, ac terram elementarem praebet. Neque certe haec principia ſolidis partibus noſtris apponi poſſent, niſi iam in humore nutritio contineretur. Quomodo autem terra ſubtiliſſima in fluidis abſcondi poſſit

inuiſibilis, docent olea, quae per retortam deſtillata ſemper cruſtam carbonaceam relinquunt, igne aperto in cineres terreos fatiſcentem; docet idem aqua fere omnis, non minimam portionem terrae continens, quae affuſa plumbi ſolutione aut oleo tartari per deliquium manifeſtatur, antea ita abſcondita, vt fluiditatem et pelluciditatem aquei liquoris non turbet. Ad hanc intime in aqueo fluido abſconditam terram non aduertentes quidam philoſophi, perperam crediderunt, aquam ſolam rerum omnium principium eſſe et ex ea ſola vegetabilia nutriri, eamque mutata particularum textura in terream naturam degenerare.

§. CCCCLIV.

Non niſi his gradibus. Primum quod ex ingeſtis elicitur, chylus eſt, ex hoc ablata parte aquoſa ſuperflua lac generatur; ex lacte reliqui humores, cruor, ſerum ſanguinis et lympha, vi vaſorum ac viſcerum elaborantur. Serum porro actione vaſorum et calore attenuatum, humor nutritius eſt. Quod ergo ex ingeſtis extrahitur alibile non protinus nutrit, ſed ſucceſſiuis hiſce gradibus mutatum tandem proximam nutritionis materiem conſtituit. An vero illi gradus mutationum ſucceſſiui perpetuo locum habeant, vt BOERHAAVIVS contendit, non dixero. Crediderim potius, eo plures gradus mutationum neceſſarios eſſe, quo magis alimentum quodque a natura noſtra diuerſum, contra vero eo pauciores mutationes requiri, quo alimentum naturae noſtrae magis analogum eſt et illud denique pauciſſima vel nulla mutatione indigere, quod proxime cum ſeri noſtri indole conuenit. Itaque vegetabilia quidem, cum a natura noſtrorum humorum maxime differunt, mutationes etiam plures et maiores exigunt, vt in humorem nutritium cedant. Lac, quod inter vegetabilem et animalem naturam medium quaſi

ambigit,

ambigit, minore mutatione opus habet. Omnium puto minima mutatione indigent iuſcula carnium et oua ſorbilia; iuſcula enim ſolutam in aqua habent ipſam nutritiam materiem, gelatinoſam, quae carnibus inſuit; ſubſtantiam igitur continent iam chylo et lacte perfectiorem; et oui ſorbilis albumen tremulum nonne ipſum totum nutritius humor eſt, etiam BOERHAAVIO fatente? Cur ergo neceſſe ſit, haec prius in chylum et lac conuerti, tum demum in ſerum nutritium elaborari, quae chylo et lacte multo perfectiora, quae ſero ſanguinis ſimillimam materiem iam continent, ego quidem non perſpicio. Certe a nullo alimento adeo cito et adeo bene reficimur, quam quidem a iuſculo bono, quod nutritium humorem ex carnibus prolectum iam continet, eumque multo aqueo vehiculo ſolutum et attenuatum, vt facillime in ſanguinem penetrare et cum eo per vaſcula minora diſtribui poſſit. Non ergo ſemper illis gradibus mutationum opus eſt, vt ex alimento nutritius humor elaboretur, ſed pro diuerſitate alimenti mutatio iam maior, iam iterum minor exigitur. Hinc debiliſſimos aegros ſolis iuſculis nutrimus, cum haec nullam fere aut minimam mutationem requirant.

§. CCCCLV.

Hoc de omnibus noſtris humoribus verum eſt. Calore nimirum diu continuato et repetita multoties circulatione, non ſolum ſubtiliora continuo liquida de corpore diſſipantur et maſſa humorum diminuitur, ſed et principia humorum alterantur, atque ex blanda ſua indole acrimoniam contrahunt rodentem; ſic vero nutritioni denuo inepti fiunt, nec id ſolum, ſed etiam corpus noſtrum magis deſtruunt, quum attritui nunc alia adiungatur cauſa, acrimonia. Fiunt hae mutationes gradatim, ſic, vt lac manifeſte adhuc aceſcens mutetur in ſanguinem et ſeroſum humorem non amplius

plius aceſcentem, haec vero liquida, initio blanda, continuo magis magisque in putridam corruptionem tendant, quo ſaepius caloris et attritus efficaciam perpeſſa ſunt.

§. CCCCLVI.

Quum igitur humores noſtri perſaepe repetitas circulationes, perque calorem circulationis comitem, continuo acriores et ad nutritionem inepti fiant, facile patet, corpus noſtrum breui deſtructum iri, niſi nouo chylo reficeretur, qui non ſolum aceſcente ſua indole corruptioni iam incipienti reſiſtit, ſed et nouam materiem adfert, vnde denuo blandus nutritius humor elaborari poſſit, qui ſolida detrita reparet; dum interim acres humorum particulae aſſumto diluente potu eluuntur, atque per renes cum vrina de corpore eliminantur. Sic reſtituitur priſtinus corporis ſtatus; ſic indies quaſi renaſcimur.

§. CCCCLVII. §. CCCCLVIII.

Nunc expendendus eſt modus, quo nutritio peragitur. Sequens conſideratio aliquam lucem huic obſcuriſſimo negotio affundet: omnes canales noſtri flexiles ſunt et elaſtici et liquidis impulſis cedunt; omnes canales noſtri in ſtatu naturali, quamdiu vita durat, ſemper pleni ſunt; omnes canales noſtri flexuoſi ſunt. Haec ex alibi dictis conſtant. Porro quo origini ſuae propior eſt homo, eo canales ſunt teneriores, molliores, flexiliores, ſimulque et cor reſpectiue maius et irritabilius eſt; haec etiam alibi iam dicta ſunt. In hos canales vitale liquidum ſingulis momentis a corde propellitur; cum autem arteriae ſemper plenae ſint, cum eaedem ex amplo lumine ſucceſſiue decreſcant, cum flexuoſae ſint, cumque vis cordis harum reſiſtentiam, imo et aggregatum omnium reſiſtentiarum ſuperet, cum denique

denique liquidum, in arterias proiectum, incompreſſile ſit, neceſſario ſequitur dilatatio vaſorum ſecundum omnem horum dimenſionem. Ergo canales noſtri et elongantur et expanduntur, eo quidem efficacius, quo vis cordis viuidior et quo caeterae partes flexiliores, molliores, quo debiliora vaſa ſunt et minus reſiſtunt. Verum ea dilatatio et elongatio arteriarum fieri non poteſt, quin elementa harum a mutuo contactu magis diſtrahantur, atque adeo interſtitia naſcantur minima quidem in parietibus vaſculorum, in quae interſtitia particulae humoris nutritii his congruentes, ſeſe inſinuant et a flumine liquidi retro vrgente impinguntur, impactaeque mutua attractione cum reliquis vaſorum elementis cohaerent. Sic neceſſe eſt, vaſa et in longitudinem creſcere et diametro tranſuerſa augeri, ſimulque ex appoſitione plurium elementorum, eorumque contactu propinquiore, etiam robur vaſorum augeri. Huc totum redit, quod ſequentibus paragraphis BOERHAAVIVS fuſius expendit. Neque venae excipiendae ſunt. quas omnino etiam a propriis humoribus et elongari et dilatari neceſſe eſt. Nam etſi vis tanta non eſt humorum per vaſa venoſa fluentium, tamen parietes venarum debiliores ſunt, faciliusque cedunt. Deinde etſi canales venoſi, quia diuergunt, minus liquido fluenti obſiſtant, quam arteriae, tamen venae perinde flexuoſae ſunt arteriae; per eas flexiones fit, vt tota liquidi columna in parietes incurrat, eosque vrgeat et producere conetur. Denique cum in venoſo ſyſtemate liquidum ex ramis in truncum confluat, truncus autem multo minor ſit omnibus ſuis ramis ſimul ſumtis, ſanguis reapſe in ſpatium anguſtius fluit, dum ex ramis venoſis in truncum confluit. Adeoque licet venae continuo diuergant, quia tamen ſanguis reapſe in ſpatium minus capax fluit, non ſolum in tranſuerſum, ſed etiam in longitudinem parietes venarum extendet, etſi vi multo

multo minore, quam quae ſanguinis arterioſi eſt. *Receptacula* vero membranis fiunt, inter quas media decurrunt vaſcula arterioſa et venoſa, adeoque his elongatis etiam membranas, receptaculum formantes, ampliores fieri neceſſe eſt. Sed et praeterea receptacula a proprio humore, quem in cauo ſuo continent, diſtenduntur. Vnde omnia ad prius dicta redeunt. Ipſa oſſa in origine ſua mollia et vaſculoſa ſunt et quamdiu vaſcula haec elongari viribus vitae patiuntur, tamdiu et oſſa incrementum ſumunt.

§. CCCCLIX.

De his iam dictum eſt. Fient autem haec omnia eo magis, quo maior erit impetus humorum in vaſcula et quo eadem magis flexilia ac debiliora erunt.

§. CCCCLX. §. CCCCLXI.

Vltimae extremitates etc. Neſcio an haec legitime deducantur. Verum eſt, vltimas vaſculorum extremitates, ſi patulae ſint, caeteris paribus debiliores eſſe, quia in his elementa ex vna tantum parte cohaerent. At ſimul eo minor erit actio liquidi in parietes vaſculi extremi, quo minor eidem in oſculo vaſis extremi reſiſtentia opponitur. Hinc ego quidem non perſpicio id neceſſario ſequi, quod vult BOERHAAVIVS. Omiſſis ergo his ſpeculationibus, quae parum profunt, id dicamus, quod veroſimilius eſt, nempe omnia vaſa noſtri corporis viribus humorum circulantium continuo deteri, detritum autem ſe habere in ratione compoſita impetus humorum circulantium et ſuperficiei vaſorum; hinc et vaſa maiora deteri, quum in his magno impetu moueantur humores; et minora non minus deteri, cum in his multo maior ſit ratio ſuperficiei, etſi vis impellens omnino minor ſit.

§. CCCCLXII.

§. CCCCLXII.

Detritae ergo ſolidorum noſtrorum particulae et fluidis abreptae, iterum in fluidi indolem tranſibunt; neque id mirum, cum ex fluidis olim ortae fuerint et in iisdem haeſerint, priusquam ſolidis applicatae et in vnam maſſam cohaerentem compactae fuerunt. Haec fient in quacunque parte corporis, quamdiu vita perſiſtit, maxime vero, ſi actiones vitae validae fuerint, ſiue ab interna cauſa motus humorum exagitetur, ſiue ab externa, v. g. exercitio corporis vehemente. Dum autem ita per vim vitae continuo elementa ſolidarum partium deteruntur, facile patet, interſtitia vacua naſci illis in locis, vbi quaedam particulae á mutua cum aliis cohaeſione ſolutae ac detritae fuerunt.

§. CCCCLXIII.

Verum ſuccus nutritius, qui per omnia vaſcula diſtribuitur, etſi non eiusdem in omnibus indolis, nec eadem principiorum proportione vbique praeditus, continet tamen et terreas particulas, quae in locum perditarum ſuccedere, earumque iacturam reparare poſſint, continet etiam aqueas oleoſas, aëreas particulas, quae conſociatae varia inter ſe proportione gluten illud plaſticum reſtituere, terreasque particulas in interſtitia fibrarum impactas glutinare et cum vicinis elementis nectere poſſint. Ergo dum motu humorum per vaſa particulae ſolidae minimae deteruntur et fluido torrente abripiuntur, aliae ac recentes eiusdem indolis particulae in locum perditarum ſuccedunt, in interſtitia ab his relicta vi liquidi ſuccedentis et a tergo vrgentis adiguntur, ea explent perfectiſſime et ſimul mediante glutine recenti cum reliquis elementis connectuntur. Sic eadem cauſa corpus noſtrum et deſtruit perpetuo et conſtanter reparat.

§. CCCCLXIV.

§. CCCCLXIV.

Patet inde iterum ſapientia inimitabilis conditoris, qui talem fecit machinam noſtram, vt ſe ipſam repararet. Vtcunque exculta ſcientia mechanica nullum adhuc machinam produxit, quae ſe ipſam perenni motu moueret, quae continua motus decrementa reſarciret, quae denique iacturam ex continuo attritu oriundam ipſa repararet.

Quo maius diſpendium, eo largius ſupplementum. Hoc non vniuerſaliter, ſed iis in caſibus tantummodo verum eſt, vbi nullum nutritionis impedimentum occurrit. In ſenibus certe diſpendium largius eſt, neque ſupplementum vnquam reſpondet huic diſpendio. In pueris ob alias cauſas largius ſupplementum eſt, diſpendium vero minus. In illis autem, qui ad ſubſiſtentiam nutriuntur, vt ſunt omnes mediae aetatis homines, dum recte valent, ſupplementum ſemper reſpondet diſpendio, tantumque reſtituitur, quantum deperditur. Dum per labores validos et auctum corporis exercitium plus ſolito deteritur, tantundem facile bono victu et quiete reſarcitur, iactura partium fluidarum et ſolidarum per morbos acutos inducta, iis ſublatis, victu eupepto facile et breui tempore reparatur.

Quod illae partes etc. Exemplum huius rei habemus in epidermide, pilis, vnguibus. Epidermis a cute ſoluta ſtatim fere renaſcitur; pili deraſi continuo receſcunt, et intra ſpatium diei vltra aequabilem epidermidis ſuperficiem proſtant; vngues reſecti cito prolongantur. Et partes internas corporis quasque eo citius, eoque magis reparari, quo magis prae aliis deteruntur, ipſe effectus docet, perſiſtens nimirum integritas illarum partium, quae breui tempore fatiſcerent, niſi eadem omnino proportione, qua deteruntur, etiam reficerentur.

§. CCCCLXV.

§. CCCCLXV. §. CCCCLXVI.

Omne animal, quo eſt origini ſuae proprius, eo velocius et maius incrementum capit. Docet id pullus, qui ſpatio dierum 21 ex minima et inconſpicua molecula ita excreſcit, vt quatuor pollices ſua longitudine attingat, vtque viſcera, carnes, oſſa perfecta habeat. Docet idem foetus humanus, qui pariter ſpatio menſium nouem ex inperceptibili molecula ad pondus octo, nouem et ſubinde plurium librarum increſcit; et qui, ſi in lucem editus eadem proportione pergeret increſcere, intra annos non plurimos atlantis magnitudinem attingeret. Vt concipiatis, quam ingens hoc ſit incrementum, quod foetus in vtero capit, ponamus calculum moderatiſſimum. Ponamus itaque rudimentum foetus in prima ſuae vitae periodo, ſiue in puncto conceptionis, dum vitam auſpicatur, aequale eſſe $\frac{1}{3}$ grani, licet non $\frac{1}{50}$ grani aequet; ponamus porro foetum maturum, perfectum, recens in lucem editum aequalem eſſe ponderi librarum octo, quod ſaepe ſuperat. Quodſi iam pondus 8 librarum conferas cum $\frac{1}{3}$ grani, videbis foetum ſpatio nouem menſium tantum ſumſiſſe incrementum, vt nunc in lucem editus ſe ipſo 138, 240 vicibus maior ſit. Ponamus nunc eundem recens natum homunculum in virum excreſcere et ab octo librarum pondere, quod natus habuit, terminum totius incrementi attingere cum pondere 200 librarum anno quadrageſimo. Totum hoc pondus corporis, totum hoc incrementum, quod ſpatio 40 annorum acceſſit, non niſi vicies quinquies maius eſt illo, quod in lucem editus infans habuit, qui tamen in vtero materno ſpatio nouem menſium ad pondus plus 10000 ſuo rudimento maius increuit. Idem et in aliis animantibus et in inſectis obſeruatur. Vidit Cel. REAVMVR ouula muſcarum coerulearum adeo magnum et velox incrementum

capere, vt intra horam centies maius volumen acquirerent. Cauſa huius incrementi adeo magni in origine noſtra non vnica et ſimplex eſt. Corculum foetus maiorem habet proportionem ad reliquum corpuſculum, quam in adulto cor habeat ad reliquam corporis molem. Cor etiam in foetu multo irritabilius eſt, quam in omni alia aetate. Cor foetus duplo celerius mouetur, ac duplo plures intra idem tempus pulſus abſoluit. Porro foetus in origine ſua fere mucidus eſt, vaſcula molliſſima et minima vi diſtenſilia et extremitates vaſculorum corculo multo viciniores; et ipſae illae partes, quae in homine adulto ſolidiſſimae, in foetu gelatinoſae, molles, vaſculoſae ſunt. Solidarum denique partium proportio ad fluida in foetu immenſe minor, quam in omni alia aetate; ergo reſiſtentiae, a vaſculis oriundae, in foetu immenſe minores, quo propior origini ſuae et contra vis corculi et fluidorum ab eo impulſorum immenſe maior reſpectu vaſculorum molliſſimorum, quam in adulto. Ergo vaſcula ſubtiliſſima, debiliſſima, continuo elongantur, ampliantur, et eo magis, quo origini propior homo eſt. Sed diſtractis ita vaſculis debiliſſimis humor nutritius continuo in interſtitia fibrarum diſtractarum ſe inſinuat, puncta contactuum auget, cum reliquis elementis cohaeret, ſic augetur et moles partium corporis et cum mole etiam firmitas, ex continua ſimilium particularum adhaeſione, interpoſitione ac concretione cum ſui ſimilibus. Nunc cum maxima ſit vis corculi in prima origine, cum eiusdem diſtantia ab extremis vaſculis minima ſit eodem tempore, cum minima tunc ſit vaſculorum reſiſtentia, neceſſario maxima partium euolutio et maximum incrementum fiet in tempore origini vitae proximo.

§. CCCCLXVII.

Interim quo vaſcula magis elongantur et a principio motus remouentur, quo pluribus eadem particulis

appoſitis

oppoſitis confirmantur, quo magis elementa ſolidarum partium mutua attractione ad ſe inuicem accedunt, eo magis augentur reſiſtentiae cordi oppoſitae, eo magis etiam proportio ſolidarum partium increſcit, eo magis proportio fluidorum diminuitur. Ergo quo magis corpus nutritur et increſcit, eo magis vaſcula elongationi ſuae ac diſtractioni reſiſtunt. Cumque partium ſolidarum proportio et robur continuo increſcat, etiam continuo increſcunt reſiſtentiae, quae minimae fuerant in prima origine. Ergo et continuo decreſcit proportio incrementi et nutritionis, quo magis ab origine noſtra diſtamus. Et ſi rationem habeamus primi incrementi, reſpectu huius continuo decreſcimus, licet corpus noſtrum adhuc magnitudine et pondere increſcat ad certum vſque terminum. Nam licet adhuc continuo nutriamur ad incrementum, tamen ea ipſa nutritio perpetuo decreſcit; minus iam nutritur infans, quam foetus, minus puer biennis, quam ſemeſtris infans, minus iterum puero adoleſcens, minus adoleſcente iuuenis, minus iuuenili aetas virilis. Ergo reipſa nutritio continuo fluxu a prima origine decreſcit, etiam dum corpus noſtrum ad ſenſum increſcit. Ergo continuis gradibus a primo vitae momento in mortem tendit machina noſtra. Ergo morimur, quia viuere coepimus, ſi etiam nulla alia cauſa vitae deſtructrix accederet. Increſcit autem corpus noſtrum, vaſa adhuc viribus vitae elongantur. Nec alia eſt ratio, cur ſaepe videamus pueros et adoleſcentes poſt morbos acutos praegreſſos ſubitum et magnum incrementum capere, quam quod vaſa per impetum febris debilitata, diſtracta inſigniter fuerint et nunc viribus vitae facilius elongantur. Vbi vero oſſa et cartilagines et muſculi terminum incrementi ſui attigerunt, nec vaſa iam vltra in maiorem longitudinem produci poſſunt, pergit eadem vis vitalis augere latitudinem vaſorum et inde iam conſiſtente longitudi-

nis incremento, corpus adhuc in latitudinem creſcit. Sed et huic tandem periodo terminus ſuus eſt, vbi vaſorum robur ita increuit, vt alternum cum fluidis aequilibrium obtineat, vtque non plus fluidis vaſa cedant, quam quantum ad motum vitalem reciprocum ſuſtinendum opus eſt, vlterius vero extendi non poſſint. Ea virilis aetas eſt et ſtatus corporis, vbi illud aliquo tempore ſine incremento et decremento perſiſtere videtur, licet reipſa indies iam decreſcat, ſed gradibus adeo paruis et obſcuris, vt decrementum ſenſibile non niſi poſt aliquot annorum interuallum aduertatur. Tum ſenectutis initium eſt, in qua manifeſte robur ſolidarum partium fluidis praeualere incipit et continuo augetur. Multae in hunc effectum cauſae conſpirant. Non ſolum per aetatem plus terrei elementi intra corpus aggeritur et partibus ſolidis apponitur, unde harum robur et firmitas augetur, adeo vt et oſſa in ſenibus manifeſte rigidiora ſint et cerebrum ipſum ſiccius ac compactius deprehendatur; ſed etiam innumera vaſcula in iuniore aetate aperta et humoribus peruia, ſenſim abolentur et cum ſuis humoribus concreſcunt, aut a vaſis maioribus compreſſe delentur, aut vitio fluidorum ſenſim ſpiſſiorum obturantur. Nam arteriae maiores e. g. et oſſa et cartilagines, in prima aetate manifeſtis et plurimis vaſculis percurruntur; ea vaſcula in vaſis maioribus eliduntur ab illa continua parietum trunci maioris preſſione, quae a fluido, a corde pulſo, oritur et eo magis latera arteriarum vrget, quo maior in finibus extremis reſiſtentia adeſt. In oſſibus ſuccus nutritius e vaſculis effuſus in fibras et laminas indureſcit et intercepta vaſcula, ſaltem plurima, delet. Ipſi muſculi continuo labore magis indureſcunt, multaque caro vitio aetatis in tendineam naturam mutatur, in qua difficulter vaſcula demonſtres, cum caro muſculi antea vaſculis confertiſſimis praedita eſſet. Dum ita innumera vaſcula fluidis

imperuia

imperuia ſiunt et concreſcunt, augetur vtique firmitas partium ſolidarum et rigiditas corpori inducitur, eo citius quidem, quo maiore labore id exercitatur. Simul vero ita reſiſtentiae cordi oppoſitae augentur. Sed ipſa etiam cordis vis irritabilis per aetatem minuitur, hinc pulſus in ſenectute multo tardior, quam in iuuenili aetate. Minuitur pariter ſenſilitas, docet id hebetudo viſus, auditus, guſtus, olfactus, tactus. Minuitur nervorum in muſculos actio, vt docet tremulus ſeniculorum ingreſſus et cita ad exiguum motum defatigatio. Hinc ſtimulis indigent ſeniculi, vt langueſcentem vitam excitent; et inde vinum lac ſenum appellatur. Pergit tamen minui continuo vis cordis, augetur continuo partium rigiditas, indies increſcunt reſiſtentiae, circulatio minuitur et ob minus celerem circulationem lenteſcunt humores; eo ipſo difficultas augetur circulationis per vaſcula minora adhuc libera; hinc augentur concretiones vaſculorum cum ſuis humoribus; inde iterum rigiditas continuo maior fit. Non interim detritus minuitur, imo vero augetur pro reſiſtentiarum augmento et rigiditatis. In arteriis maioribus ſenum manifeſtas ſcrobes ex detritu natas viſus diſtinguit attentioris anatomici. Atque aucto attritu fluidorum difficulter meabilium ad vaſa rigidiora, etiam blanda alias humorum indoles corrumpitur et acrimonia accedit comes. Certe in ſenibus omnes humores acriores ſunt; vrina acerrima, ipſe halitus et ſudor et ſaliua foetent. Hinc alia demum cauſa decrementi. Ille detritus praeterea terrae elementa in ſanguine accumulat, quae niſi tota per vrinam eliminetur, ad alias partes delata oſſeas concretiones efficit, vt in arteriarum membranis, aut ad extrema corporis propulſa, dum per vaſcula iam calloſa tranſire nequit, dolores podagricos ciet, ligamenta articulorum et cutem tophacea calce replet, obſtruit, vt obſeruata practica teſtantur. Conſpirat cum hiſce

 cauſis

cauſis victus, quo ſeniculi vtuntur, plerumque meracius, potus ſpirituoſus, metus aquoſi potulenti ob frigiditatem corporis; et cum his quies neceſſaria, muſculis iam obſequium ferre negantibus. Mollis diaeta et humectans et vſus balneorum et vnguentorum, quibus veteres adeo aſſuetos fuiſſe nouimus et quibus hodiedum aliqui populi indulgent, etſi non impedire poteſt illam rigiditatem ſenilem, tamen procraſtinare hanc poteſt et vitam magis longaeuam reddere. Tandem tamen ſemper ab ipſis vitae actionibus rigiditas inducitur et vaſculorum excaecatio et inmeabilitas humorum, donec reſiſtentiae adeo adauctae fuerint et vis cordis adeo diminuta, vt motus ille reciprocus ſolidorum et fluidorum vltra ſubſiſtere non poſſit. Tum viuere ceſſat decrepitus ſenex, ſine morbo in mortem tranſiens, niſi ſenectutis vitium ineluctabile pro morbo habeas. Atque haec mortis pure ſenilis ratio eſt.

Robur fibrae a cohaeſione etc. Haec facile intelliguntur ex numero punctorum contactus mutui, maiore, vel minore; et inde diſtincta idea habetur, quomodo abolitis vaſculis, fluidis expulſis, parietibus vaſculorum concretis, firmitas et rigiditas partium augeatur.

§. CCCCLXVIII.

Ligamenta. Arteriae vmbilicales quae in foetu ſanguinem ad placentam referebant, vena vmbilicalis, quae ſanguinem a placenta ad foetum attulit, in homine nato, ligato vmbilicali funiculo, cum proprio humore concreſcunt, excaecantur et in ſpeciem ligamenti vertuntur. Sed et canalis arterioſus in foetu peruius, in homine nato obturatur et foramen ouale. Sed harum viarum abolitiones non ad ſenectutis vitia pertinent. Neque dici poteſt, quod per ſenectutem vaſa in ligamenta concreſcant; ſed hoc certum eſt, innumera

mera vaſcula minora aboleri et concreſcere imperuia; prout antea de oſſibus, cartilaginibus, tendinibus, demonſtraui. Nunc etiam ſuturae cranii exemplo ſunt vlteriori. Nam in foetu et in recens natis infantibus loco ſuturarum membranae ſunt, quae oſſa cranii hiantia coniungunt, et pericranium iis in locis durae matri proximum eſt, et vaſcula vtriuſque membranae frequentiſſimis anaſtomoſibus inter ſe concurrunt. Per aetatem illae membranae minuuntur, oſſa cranii increſcunt et ſuturis ſeſe mutuo recipiunt, compreſſis et abolitis illis vaſculis, quae inter duram matrem et pericranium intercedebant. In ſummo ſenio ita arcte oſſa cranii inter ſe coniunguntur et quaſi conferruminantur, vt et ipſae ſuturae deleantur et veſtigia durae matris nulla ſint, qua ſe inter ſuturas immiſerat. In aliis corporis partibus ſimiles mutationes contingunt.

§. CCCCLXIX — §. CCCCLXXI.

Ergo numerus vaſorum in embryone maximus etc. Hoc euidentiſſime ex praecedentibus patet, licet prima fronte paradoxum videatur. Nullum vas eſt in adulto, quod non fuerit in embryone, licet ingenti proportione minora embryonis vaſa fuerint in origine vitae. Quodſi vero etiam conſideres, vaſa quaedam embryoni propria, ſtatim fere, atque is in lucem editus eſt, aboleri, vt vena vmbilicalis, arteriae cognomines, canalis arterioſus BOTALLI; ſi conſideres in multis partibus adulti corporis, v. g. oſſibus, cartilaginibus, tendinibus pauca et haec aegre demonſtrari vaſcula, cum tamen in embryone hae partes vaſculoſiſſimae deprehendantur; ſi conſideres cutim calloſam hinc inde fieri et innumera vaſcula exhalantia et inhalantia deleri, alias partes in foetu magnas per aetatem minui, glandulas meſaraicas et alias conglobatas in ſenio obliterari; euidens eſt, nu-

merum vaſorum in embryone maximum, creſcente aetate ſenſim minui.

§. CCCCLXXII.

Partium ſolidarum noſtri corporis robur et firmitas pendet a copia elementi terrei et ab arcta huius vnione mediante glutine. Quo magis elementa ſolidorum ad ſe inuicem compacta ſunt, eo partes ſolidae firmiores ſunt, exemplo oſſium, dentium, tendinum. Quo plus fluidi inter elementa ſolida intercedit, eo nexus horum debilior eſt et pars ſolida inde compoſita laxior molliorque. Iam vero per aetatem augetur continuo proportio elementi terrei et multa vaſcula fluidis olim peruia delentur et concreſcunt, ſic augentur ſimul puncta contactuum in ſolidis, et fluidi intercedentis proportio minuitur. Itaque firmitas et robur partium ſolidarum continuo per aetatem augetur. Non autem hic de robore muſculari ſermo eſt, quod in ſenio manifeſte ad ſummam imbecillitatem decreſcit; tum quia liquidi neruei ſecretio in his parcior fit, tum quia muſcularis ſubſtantia minuitur et tendineſcit, tum etiam, quia irritabilitas fibrarum muſcularium paulatim elanguet.

§. CCCCLXXIII.

Haec ex praedictis patent. Conſidera originem pulli ex oui humoribus, conſidera originem foetus ex humore materno ad vterum delato. Conſidera oſſa, cartilagines, dentes, in foetu gelatinoſa, viſcera, membranas, tegumenta, fere mucoſa, conſidera cerebrum in foetu inſtar aquae fluidum; et comparationem inſtitue cum partibus ſolidis hominis nati. Iterum conſidera partes ſolidas infantis recens nati ſucculentas, manifeſte vaſculoſas et fluidis peruias et comparationem inſtitue cum partibus ſolidis hominis adulti. Videbis immenſe maiorem proportionem eſſe fluidorum ad ſolida, quo recentior aetas et origini ſuae propior fuerit.

§. CCCCLXXIV.

§. CCCCLXXIV.

In ſenibus omnia exſucca ſunt, quae madida erant in infantibus. Rugoſa cutis et arida, celluloſa firmior, ſiccior, tenacior, articuli rigidi, aegre mobiles ob deficiens linimentum Hauerſianum. Oſſa rigidiora, vix amplius, aut aegerrime coalitura, ſi forte per infortunium fracta fuerint. Tendines plurimi, longi compacti, ligamenta indurata. Caro ipſa multo durior. Et haec perinde in animalibus vt in homine obtinent. Caro pulli iunioris cito emollitur coctione et fere butyri inſtar, maſticata cedit; galli ſenioris caro etiam multis horis cocta vix dentibus diſcerpitur. Tantum aeui longinqua valet mutare vetuſtas.

§. CCCCLXXV.

Hoc iam explicatum fuit. Tamdiu nempe increſcimus, quamdiu vis fluidorum ſuperat reſiſtentiam partium ſolidarum. Verum vbi reſiſtentiae omnes ita augentur, vt ſolida vi cordis vlterius elongari nequeant, ceſſat incrementum longitudinis; permanet aliquod adhuc latitudinis augmentum, donec aucta vaſorum firmitate inter haec et cordis potentiam aequilibrium naſcatur. In hoc aequilibrio aliquo tempore ad ſenſum ſubſiſtere videtur corpus, inde continuo in decrementum ruit, eo velocius, quo citius vaſa et fibrae rigeſcunt. Hinc validis laboribus dediti citius ſeneſcunt. Dum denique ſolidarum reſiſtentia eousque augetur, vt ne quidem liquidis a corde pulſis in tantum cedant, quantum neceſſe eſt ad continuandum motum reciprocum, quo vita ſuſtinetur, aut vbi vires cordis ita elangueſcunt, vt non ſufficiant propellendis in circulum humoribus, tum denique, vt cum Lvcretio loquar, frigida vitae pauſa fit, quae mors pure ſenilis, feliciſſima, ſine omni fere lucta, placida vitae quies eſt,

omnibus optanda; ſed paucis mortalibus ea felicitas obtingit. — Caeterum hoc loco explicandum eſt phaenomenon, cum decremento ſenili coniunctum, nempe ſtaturae corporis diminutio. Vniuerſa quidem corporis moles minuitur, diminuta ſcilicet fluidorum proportione, ſolidis partibus magis ad ſe inuicem compacta, cellulofa tela ſicciore et cutim arctius adducente; verum etiam longitudo corporis diminuitur in ſenectute, ſimulque truncus corporis in anteriora propendet incuruatus. Huius phaenomeni ratio latet in lamellis cartilagineis, flexilibus, elaſticis, inter ſingulas vertebras interpoſitis. Lamellae hae in anteriore vertebrarum parte craſſiores, in poſteriore tenuiores ſunt, quod ideo factum eſt, vt facilius ſpina dorſi et truncus corporis erectus teneretur, cùm alioquin pondus corporis in anteriora magis propendeat. Obſeruatum eſt ab academicis Pariſinis, hominis ſtaturam interdiu minui, dum lamellae illae cartilagineae a pondere totius trunci corporis comprimuntur; noctu autem dum in lecto decumbit, lamellas haſce vi elaſtica ſeſe reſtituere et vertebras magis dimouere, vt ſurgens e lecto homo maior ſit ſe ipſo, dum pridie lectum petebat. Nunc vero in ſenibus, vt omnes cartilagines valde extenuantur et compinguntur, ita etiam lamellae hae cartilagineae vertebrarum tandem continuo onere victae extenuantur, complanantur, obrigeſcunt, vimque elaſticam, qua olim pollebant, amittunt. Inde tota longitudo ſpinae, atque adeo trunci corporis diminuitur. Accedit alia cauſa, nempe muſculorum imbecillitas in ſenio; cumque pondus corporis ſponte ſua magis in anteriora nitatur et muſculi flexores, vt alibi dixi, paſſim extenſoribus praeualeant, magna vis muſculorum extenſorum requiratur, vt ſpina dorſi cum toto trunco corporis erecta ſeruetur, fit hinc, vt deficiente robore muſculorum, ſpinam extendentium, pondus corporis

poris antrorſum ruat et ſpinam incuruet. Hinc curvuli incedunt omnes decrepiti ſenes.

§. CCCCLXXVI.

Hactenus abſoluimus nutritionem generatim ſpectatam, incrementum, ſtatum, decrementum corporis. Non tamen omnia diximus, nec totam hanc materiem exhauſimus et multum abeſt, vt exhauriatur vnquam. Multum enim ſibi hac in re arcani reſeruauit natura, quod pertinaciter celat. Sane non videtur idem modus eſſe nutritionis in omni parte corporis. Omnes quidem ſolidas noſtri corporis partes ex liquidis reparari, certum eſt, ſed eodem omnes modo reparari haud probabile. Aliter pili et vngues, aliter vaſculoſae partes, de quibus diximus, aliter celluloſa tela, aliter epidermis, aliter fibra muſcularis, aliter oſſea ſubſtantia reparari videtur. Pilos quidem et vngues ſola protruſione creſcere veroſimile eſt; nam reſecti pili, aut aequabiliter abraſi, ſatis cito extra epidermidem prominent; nempe ſuccus nutritius ad bulbum pili per propria vaſcula allatus et in cauitatem bulbi huius effuſus, ſubit ipſum pili tubulum, eiusque vaginam protrudit, eo magis, quo efficacius a ſuccedente ſucco nutritio vrgetur. Tale etiam prorſus vnguium incrementum eſſe videtur. Vngues enim vaſculoſi non ſunt; ad radicem ſolum vnguis, quae intra cutim deliteſcit, vaſcula adhaerent; et ſi vngui pone lunulam ope ſolutionis metallicae maculam aliquam permanentem inuras, videbis, vngue creſcente, eam maculam non creſcentem, ſenſim magis magisque antrorſum promoueri, donec tandem extimum vnguis marginem teneat et reſecetur. Vngues ergo protruſione creſcunt, videturque ſuccus nutritius ſolummodo ad radicem vnguis apponi, atque illa aducta totum vnguem exteriorem continuo vrgere et protrudere. Celluloſa tela vt nutriatur, obſcurum

eſt,

eſt. Vaſa quidem copioſa per celluloſam telam excurrunt et ex his etiam vaſcula vaporem exhalantia, atque oleum vehentia in cellulas huius telae patent; ſed ipſae lamellae, quibus ea tela componitur, vaſculoſae non ſunt. Hinc credit Cel. HALLERVS, telam hanc ex ſucco halituoſo, gelatinoſae indolis, qui per eam movetur, nutriri. Mihi haec ſententia non improbabilis videtur, quum et extravaſata in cauum abdominis aqua gelatinoſa, vt in hydropicis frequens, telas, celluloſae ſimiles, quas ſpurias membranas vocant, certo producat. In cadaueribus hydropicorum non raro viſcera abdominalia eiusmodi tela obducuntur. Vidi in cadavere feminae hydropicae natam talem membranam, quae cauum abdominis in duas cauitates diſcriminauit, ita vndique ambitu ſuo accreta, vt cauitas ſuperior nullam cum inferiore communicationem habuerit et, aquis ex pelui euacuatis, regio abdominis ſuperior aquis diſtenta manſerit, donec ſeorſim incideretur. Atque haec membrana non aliunde, quam ex ipſa lympha extrauaſata nata fuit. De epidermide etiam ſuſpicari poſſit, eam ex peculiari humore, qui mucidae indolis ſit, de cute exſudante reparari. Rationes alibi dixi, quia reticulum maceratione in mucum reſoluitur, et ipſa epidermis, licet diuturniore maceratione indigeat, pariter in eiusmodi mucum deliqueſcat. Videtur id ipſum ſuadere teneritas epidermidis maior a balneo et ablutione per ſaponacea. Et dum epidermis de cute ſoluitur, videmus omnino humorem viſcidulum de cute exſudare, ſub quo nouum reticulum et noua epidermis generatur. In aëre, ſuperficiem corporis externam exſiccante, videtur latere ratio, cur epidermis reticulo firmior et compactior ſit. Difficilius dictu eſt, quomodo fibra nutriatur. An ex eodem ſucco, quo tela celluloſa, iacturam ſuam reſarcit? an ex liquido nerueo vſu ſuo functo? Quominus aliquid hac in re decidi poteſt, vetat partium

tium ſubtilitas. Certiores ſumus de oſſium nutritione, quae ex ſucco peculiari gelatinoſo, multis terreis particulis grauido formari, docent obſeruata Clariſſimorum Virorum et inprimis HALLERI in ouis incubatis inſtituta tentamina. Omnium nimirum oſſium initium tremula gelatina eſt. In latis oſſibus ea gelatina membranae ſimilis eſt; paulatim haec gelatina in cartilagineam firmitatem mutatur. Tum porro nondum apparente rubro ſanguine, plerumque in media huius ſubſtantiae parte apparet particula aliqua opaca, reliquis firmior et compactior, quam punctum oſſificationis vocant. Ab eo puncto, primum microſcopio, deinde nudo etiam oculo, emitti cernuntur fibrae minimae albicantes oſſeae, quae in planioribus oſſibus ex puncto hoc tanquam ad peripheriam in omnem latitudinem ſparguntur, in longis vero inprimis longitudinem ſequuntur. Ex his fibris primae fiunt lamellae oſſeae, ſub quibus aliae atque aliae ſubnaſcuntur. Inter has laminas vaſa manifeſte rubra longa, recta, cum celluloſa tela ſeſe inſinuant, tumque os plurimis punctis rubris interſtinctum cernitur, quae veſtigia ſunt arteriolarum nutritiarum. Ab iis demum omnis vlterior oſſis perfectio pendet. Ab his et elongatio oſſium pendet et aucta ſenſim craſſities, quo plus ſucci gelatinoſi cum ſanguine rubro adfertur et ab hoc ſecretum in interſtitia laminarum oſſearum effunditur. Ab iisdem pendet calli generatio, quo oſſa fracta ſponte natura glutinantur. Et calli quidem geneſis etiam oſſium generationem ac nutritionem pulchre illuſtrat. Nam dum os fractum in ſitum ſuum reponitur, vt extrema fracturae vtrinque ſibi congruant, vndique ex oſſis fracti ſubſtantia exſudat humor gelatinoſus viſcidus, qui et ipſe paulatim per varios gradus in oſſeam firmitatem induratur et partes oſſis, fractura diuulſas, conglutinat, imo firmiorem, quam prius habuerint, earum cohae-

ſionem

ſionem efficit. Haec viſum fuit addere illis, quae hactenus de nutritione generatim dicta ſunt. Nunc redeo ad paragraphum BOERHAAVII, qui hoc loco demonſtrare ſatagit, etiam ſolidas partes, quemadmodum dictum eſt, reparari et deſtrui, atque adeo viribus vitae mutari, cum aliqui, infirmis rationibus nixi, ſolida in vniuerſum mutari et reparari negauerint. Non multis opus eſt ratiociniis, dum res ipſa loquitur. Epidermis certe continuo, inſenſibiliter fere, deſquammatur, eademque reparatur perpetuo. Si quis partem corporis quamcunque holoſerico fricet, dein microſcopio luſtret, euidenter in hoc ſquamulas minimas ab epidermide detritas conſpiciet. Poſt morbos nonnullos deſquammatio illa euidens eſt; ſed etiam continuo in ſanitate fit, licet ob minutiem detritarum particularum vix bene aduertatur. Rurſus pili et vngues reſecti continuo reparantur. Dentem crederes ab hac lege exceptum, cum dentes omnia oſſa duritie vincant et aliis oſſibus fere omnibus citius perficiantur. Et tamen in adulto etiam homine continuo increſcet et vltra reliquorum ordinem protuberare incipiet, ſi oppoſitum illi dentem in altera maxilla excidere contigerit. Oſſa denique fracta ſubſtantiam ſuam callo reparant et viciſſim durities oſſium et rigiditas per morbos nonnullos in cartilagineam flexilitatem redit et ſi a morbis praeſcindas, per aetatem manifeſte oſſium rigiditas augetur. Quae omnia ſatis demonſtrant, partes ſolidas noſtri corporis reapſe viribus vitae mutari.

§. CCCCLXXVII.

Ex dictis patet, firmitatem corporis noſtri pendere a copia ſtaminum ſolidorum iuſta proportione glutinis cohaerentium. Aucta vero moles corporis vniuerſi in plerisque hominibus ab olei in celluloſa tela accumulatione, aut a ſanguinis copia maiore et vaſorum repletione,

tione pendet. Hinc laxa eiuſmodi corpora ſunt et debilia. Contra vero homines ſtrictioris habitus, labore indurati, quadrati, quibus ſolidorum elementorum maior copia et cohaeſio firmior eſt, robuſtiſſimi ſunt. Nimia tamen rigiditas vt partium firmitatem auget, ita contra robur actiuum corporis minuit, ob rationes alibi dictas. Hinc debiliſſimi ſenes in ſumma partium rigiditate. Hinc et laxitas nimia et nimia rigiditas vires corporis frangit; optima etiam hic mediocritas eſt, quando iuſta fluidorum et ſolidorum proportio obtinet.

§. CCCCLXXVIII.

Quare neruis correptis pereat nutritio? idemque ſimul in arteria obtineat? Arteria reſciſſa, ſi vnica fuerit, nutritionem eius partis perire, ad quam arteria tendebat, planum eſt; deficit enim vitalis liquidi et ſucci nutritii in eam partem influxus. Neruo autem compreſſo, reſecto, vel aliis modis vitiato cur pereat nutritio, difficile dictu eſſet, ſi certum eſſet phaenomenon. BOERHAAVIVS quidem facile rationem redderet, nutritionem a neruis repetendo ex hypotheſi, quam ſatis refutatam eſſe puto et nunc ex BOERHAAVII principiis iterum ſubuertam. Hic enim de neruis ſenſoriis et motoriis quaeſtio eſt; ſed BOERHAAVIVS nutritionis officium tribuit neruis naturalibus, ſiue vltimis arteriolis in tenuitatem nerueam in quacunque parte extenuatis. Non poteſt ergo ratio laeſae nutritionis repeti a laeſis neruis motoriis aut ſenſoriis. Sed non eſt, vt multum nos torqueamus in hac difficultate; neque enim phaenomenon aut certum aut conſtans eſt. Dantur ſane paralyſes partium ſingularium ex vitio neruorum et tamen partes illae corporis per annos nutriuntur. Dantur etiam, vbi pars paralytica ſimul atrophica fit; atque iſta ſpecies paralyſis rarior eſt et vix curabilis. Sed non protinus inferre licet, ex vitio nerui, vnde

paralyſis

paralyſis ortum habet, etiam atrophiam ſecutam eſſe. Videndum eſt, num eadem cauſa, quae neruum e. g. compreſſit, non perinde arteriam affecerit? videndum eſt, numne atrophia praecedens cauſa fuerit ipſius potius paralyſis? Certe vagae eiusmodi obſeruationes et obſcurae non debent opponi phaenomenis frequentioribus et clarioribus, dum directa experimenta deſunt. Directum autem experimentum nec Boerhaavivs attulit, nec alii, tale enim experimentum iure poſtulo, vt certo conſtet a ſolo neruo laeſo nutritionem partis abolitam fuiſſe. Si dicas e. g. colicae pictonum ſupervenire paralyſin et ſaepe etiam atrophiam, indeque pro neruis triumphare velis, facile demonſtrabo cauſas colicae pictonum ex ſua indole pares eſſe abolendae nutritioni, etiam ſeruata partium mobilitate.

Caetera quae in textu proponuntur, ex praedictis patent.

§. CCCCLXXIX.

Quotuplex ſit circuitus humorum? etc. Totuplex eſt diuerſa circulatio, quot diuerſae ſunt vaſorum ſeries, quot diuerſi vaſculorum reptatus, quot viſcera diuerſa, quot diuerſae partes corporis humani.

Effectus eſt vita partium, earum deſtructio, reparatio, diuerſorum humorum ſecretio.

Problema. Si aſſumatur quantitas probabilis humorum, in circulum currentium, quantitas item ſanguinis ſingula contractione cordis in aortam expulſi et tempusculum quo cor ad plenariam ſyſtolen ac diaſtolen indiget, poteſt vtique determinari tempus, intra quod vniuerſa humorum maſſa ſemel tranſeat per cor. Sed in eo calculo negligitur indoles diuerſorum humorum fluidior, vel viſcidior, partis diſtantia a corde maior vel minor, ſeries vaſorum maior vel minor, reptatus intri-

intricatior vel ſimplicior et aliae conditiones, quae velocitatem humorum in ſingula parte corporis aliam efficiunt. Vnde ſi ſingulorum humorum rationem habeas, omnino problema ſolui non poteſt, quia neſcimus, quae ſit in ſingulis partibus ſingulorum humorum velocitas; et dum demonſtro, intra determinatum tempus quinquaginta libras humorum per cor tranſire, maſſam autem vuiuerſam humorum circulantium aequalem eſſe libris 50, id ſolum demonſtro, intra hoc tempus per cor tranſire eam humorum quantitatem, quae ſit aequalis maſſae humorum vniuerſae, non autem ſingulos humores intra idem tempus tranſire per cor, cum ſanguis aliarum partium intra idem tempus decies e. g. tardius, aliarum decies velocius moueatur. Interim tamen habita ratione cordis idem ſemper erit, ac ſi tota omnium humorum maſſa intra hoc tempus per illud traiiceretur. Semper enim eadem quantitas ſanguinis, in vniuerſum ſpectati, cordi redit vniformiter, cum defectum velocitatis in illis partibus, velocitas in his aucta compenſet. E. g. ſanguis arteriae coeliacae tardius redit in venam cauam, cum prius venam meſentericam, tum portarum venam et denique hepaticas perfluere debeat; contra ſanguis renalis arteriae citiſſime et breuiſſima via venae cauae redditur.

§. CCCCLXXX.

Somnus eſt quies motuum voluntariorum et ſenſuum. Priusquam igitur de ſomno agamus, ſenſuum functiones explicandae ſunt, nam motum muſculorum iam pertractauimus. Omnium vero ſenſuum generaliſſimus et latiſſime patens eſt tactus, quem natura per vniuerſam corporis ſuperficiem diſtribuit. De eo primum dicemus.

DE TACTV.

§. CCCCLXXXI.

Dum de cutis functione agebatur, dictum fuit, neruos ſubcutaneos vndique exiguis ramulis, ſed copioſiſſimis cutim ſubire et in eius exteriore ſuperficie aſſurgere in papillas minimas; ſimul vaſcula cutanea ſubtiliſſima neruulos hoſce comitari, nec papillas ex ſolis neruorum extremitatibus, ſed accedente ſubtiliſſimorum vaſculorum congerie et ſubtiliſſimo celluloſo textu componi, vt ſubtilior anatome per iniectiones et microſcopica praeparata demonſtrat. Hae papillae, diuerſae in diuerſis cutis partibus figurae, organum tactus conſtituunt. Vt autem ſenſiles manerent, oportebat illas continuo humidas conſeruari; nam neruus ſiccus aut non ſentit, aut certe minus exquiſite, quam humidus. Lingua ſicca et arida guſtum non percipit; ſiccis naribus minuitur olfactus; exſiccato optico neruo viſus interdum abolitus eſt, oculo licet ſano et integerrimo. Humectantur continuo papillae tactiles partim ab illo vapore, qui per vniuerſam cutim exhalat, partim a propriis vaſculis ſubtiliſſimis, quae ad fabricam papillarem conſtituendam concurrunt, irrigantur. Rurſus autem non poterant nerui nudi extremae corporis ſuperficiei exponi, tum ab aëre ambiente cito exſiccarentur, tum quia impreſſio obiectorum tactilium in neruos nudos nimis viuida fieret; omnis vero ſenſatio nimis viuida dolorifica eſt, aut moleſta, aut denique alio modo ingrata. Et certe loco tactus dolor intolerabilis perciperetur, ſi nudae nerueae fibrillae in extima ſuperficie corporis diſponerentur. Patet id, ſi epidermis ambuſtione, vel veſicante emplaſtro, vel alio modo de cute ſoluta eſt. Ergo papillae tactiles inuolucro peculiari defendi debebant, quod aërem ambientem ab his arceret, earumque exſiccationem prohiberet et ſimul actionem obiectorum tactilium in papillas cutaneas ita modera-

moderaretur, vt nec nimis debilem, nec nimis viuidam impreſſionem ab attactu reciperent. Id praeſtat epidermis cum reticulo, de quibus diximus. Porro neceſſe erat, vt papillae vltra cutis ſuperficiem prominerent, quo diſtinctius a ſuperficie corporum, quae tactu explorantur, afficerentur; itaque et reticulum, quod papillis et cuti vbique inſternitur, foueolis innumeris excauatum interius eſſe debebat, in quas foueolas papillae tactiles vltra cutis ſuperficiem aſſurgentes recipiantur. Has foueolas anatomici in ablato cum epidermide reticulo facile demonſtrant. Cumque epidermis adeo arcte vbique reticulo cohaereat, vt tantum exterior huius ſuperficies eſſe videatur, hinc omnibus illis in locis, vbi reticulum intus foueolis impreſſum eſt, epidermis exterius in eminentes ſtrias et lineolas attollitur, inter quas ſulci excurrunt, cum eminentibus illis ſtriis alternantes. Sic videmus totam cuticulae ſuperficiem externam inaequalem eſſe et lineolis aliis ſulcatis, aliis eminentibus, alternatim exaratam; eminentes iſtas lineolas intus papillae tactiles occupant et replent; per ſulcatas autem et profundiores lineolas reticulum immediate cuti adhaeret; et in iisdem ſulcis praecipue vaſcula exhalantia ordinantur. Sic fit, vt, cum epidermidis ſuperficies inaequalis ſit et papillae tactiles iuga epidermidis eminentiora vbique occupent, vt, inquam, impreſſiones, a ſuperficie corporis attacti oriundae, diſtinctius papillas afficiant, quam ſi his planum et aequabile velamentum ſupertenderetur. Nam quo exactius papillae eminent, eo exactius in ſuperficiem corporis incurrunt, adeoque et viuidius afficiuntur.

Pyramidales. Non eadem vbique aut copia papillarum eſt, aut figura. Maiores ſunt in illis partibus, quae acutius ſentiunt et euidentiores et copioſiores. In lingua detracto epithelio diſtincte cernuntur, in digitis manuum pedumque ablata epidermide etiam nudo

oculo conſpiciuntur, vti etiam ſub vnguibus digitorum manuum et pedum et in digitis quidem oblongae et acutiores ſunt. In labiis, buccis, facie, quaſi villoſae apparent; in glande penis ad inſtar flocculorum antrorſum procumbentium ſe habent; in lingua aliae inuerſae conicae, aliae fungiformis, pleraeque conicae acuminatae ſunt. In mamma muliebri obtuſae, in aliis cutis regionibus minimae, ſine microſcopio vix cernendae, eo autem admoto obtuſae et latiuſculae videntur. Acutiores papillae exactius in ſuperficiem corporum et minimas depreſſiones et inaequalitates incurrunt. Hinc tactus caeteris paribus exquiſitior, vbi papillae acutiores, longiores, vt in apicibus digitorum.

Contractiles iterumque emiſſiles. Haec MALPIGHII coniectura fuit, papillas nimirum ſenſiles, dum obiectum tangere volumus, erigi et altius intra foueolas aſſurgere, vt accuratius obiectum explorent. Eam coniecturam aſſumſit BOERHAAVIVS et ornauit. Nam et papillas linguae erigi, ſi homo famelicus ante ſpeculum ſaccharum, aut aliud ſapidum corpus linguae offerat guſtandum, experientia conſtare aiebat. Addiderunt alii, papillas in viuo homine magis eminere, quam in cadauere; addiderunt exemplum papillae mammarum, quae titillata ſeſe erigit. Id certum eſt, erectas papillas melius in ſuperficiem corporis explorandi incurrere, atque hinc etiam exactius ſentire. Sed an reipſa ad voluntatis imperium, dum corpus tactu exploramus, papillae erigantur, an viciſſim attentione mentis ablata ſubſideant, id quidem certo dici non poteſt, licet non improbabilis coniectura ſit. Opponi quidem poteſt, nullam vim elaſticam neruis ineſſe, qua ſe aut elongent, aut reſtituant; ſed ea obiectio hic locum non habet, ſiquidem papillae hae non ex mera pulpa neruea, ſed ex ſtrue elegantiſſima vaſculorum et celluloſo textu, fabricatae ſunt.

In locis tactui exercendo propriis. Tactus organum per omnem cutis ſuperficiem diſtributum eſt, non externam ſolum, ſed etiam interiorem, quae os, linguam, fauces, nares, laryngem, ventriculum, oeſophagum, inteſtina, integit. Sed proprium tactus organum, quo ad explorandas obiectorum qualitates tactiles, eaſque accuratius cognoſcendas vtimur, in apicibus digitorum manuum pedumque collocauit natura. Peculiaris hic eſt epidermidis in ſulcos et lineas ſpirales ordinatio, qualis in nulla alia cutis regione obſeruatur. Peculiaris etiam hic adeſt, firmior quam alibi et elaſtica celluloſa tela, quae papillas ſuſtinet. Peculiaris denique hic eſt neruorum diſpoſitio, qui ſecundum flexoriam digitorum partem et per latera aduenientes, vltimis ſuis ramulis vndique in longitudinem verſus apices digitorum exporriguntur et in papillas oblongas, acutas, antrorſum inclinatas deſinunt, quas ſpirales epidermidis lineolae et his reſpondentes ſulci reticuli protegunt. Maiores etiam hae papillae ſunt in apicibus digitorum, quam vbique fere in corpore. Nunc cum eadem fabrica ſit in apicibus digitorum pedis, poſſemus vtique etiam his vti ad explorandas tactiles corporum qualitates; ſed per inceſſum et calceamentorum vſum et preſſionem ponderis totius corporis, ſenſilitas digitorum pedis multum imminuitur et ad exquiſitiorem tactum inepta redditur. In eo peculiarem praerogatiuam prae omnibus animantibus, ſi ſimias exceperis, homo habet, quod molles digitos et neruoſiſſimos et ad ſubtiliora corpora exploranda aptos nactus eſt, dum caetera animantia duras vngulas, aut vnguiculos et callos inſenſiles in extremitatibus habent. Alia digitorum praerogatiua eſt, quod variae figurae corpora, quadrata, rotunda, cylindrica, ſphaerica, plana, longa etc. prehendere, regere, firmiterque continere poſſint et ſubtiliſſima etiam opera tractare; qua praerogatiua

omnia animantia carent, ſimiis iterum exceptis, quarum fabrica ad humanam maxime accedit.

§. CCCCLXXXII.

Denſentur in vngues. Hoc loco tradenda eſt vnguium hiſtoria, de quorum origine variae olim auctorum ſententiae fuerunt. Papillas nerueas induratas in vnguem mutari, MALPIGHIVS credidit et fere eandem BOERHAAVII opinionem fuiſſe, ex textu videri poſſet et magis adhuc ex propria explicatione, quam in hunc textum auditoribus ſuis propoſuit. Sed quomodo cum hac opinione BOERHAAVII conciliari poterunt verba mox ſequentia in textu: *defendendis papillis, earumque calloſitati impediendae aptos.* Quomodo, inquam, concipi poteſt, vngues ex papillis calloſis induratis naſci et ſimul harum calloſitatem impedire? Non ego ſum oedipus, vt hoc aenigma reſoluere audeam. Cum pilis vngues comparauit Cel. LVDWIGIVS. Alii partem epidermidis eſſe voluerunt; HALLERVS reticulum induratum in corneam vnguis naturam degenerare contendit. Male dixiſſe MALPIGHIVM et BOERHAAVIVM, nec vngues exſiccatis et induratis papillis nerueis fieri, continuo apparet, quia ipſae papillae integerrimae ſub vngue haerent, eoque veluti ſcuto defenduntur et quia inter papillas eas et vnguem, reticulum manifeſte intercedit. Propius illi ad veritatem acceſſerunt, qui vngues epidermidis propaginem eſſe ſcripſerunt. Nam vngues epidermidi omnino adhaerent, eamque in cadauere detractam ſequuntur. Epidermis inſenſilis eſt, vngues etiam ſine dolore reſecari poſſunt, modo caueas, ne, arctius praeſecando vnguem, vicinam cutim laedas. Epidermis vaſis caret, caret etiam vaſis vnguis. Epidermis ablata renaſcitur; vnguis praeſectus continuo ſuccedit recreſcens. Epidermidi proxime reticulum ſubeſt, idem etiam ſubeſt vngui

et in Aethiope quidem ſub vngue nigricans, vt ſub epidermide nigrum. Hinc patet, vngues reipſa cuticulae propaginem eſſe; vtrum autem extima huius ſuperficies, ſeu epidermis proprie dicta, an vero interior, ſeu reticulum in vnguem denſetur, anatome accuratior decidet. In vngue tria diſtinguuntur, primum epidermis, tum vera vnguis ſubſtantia, denique huic ſubiectum reticulum ſulcatum, ſulcis longitudinem ſequentibus, in quos longae ſub vngue papillae recipiuntur et ad reticulum adhaerent. In foetu et in adulto homine, cui recens vnguis renaſcitur, primum mollis plicatilis, inde magis elaſticus, per varios gradus dureſcit in corneam fere ſoliditatem et fibris componitur longis, parallelis, cohaerentibus et lamellatim ſibi mutuo ſuperſtratis. Pars vnguis intra cutim abſconditur, quam radicem vnguis appellant. Ea pars vnguis alba eſt et mollior, flexilior et quadrato tenui margine intra duplicem cutis lamellam reconditur, eodemque margine pertinaciſſime epidermidi adhaeret, cuti autem per ſolam celluloſam fabricam nectitur. Quae vt melius intelligantur, notandum eſt, in parte ſuperiore vltimae phalangis digitorum cutim in duas laminas ſecedere, quarum alia exterior et conſpicua vnguis radici ſuperſternitur, atque aliquo ſpatio antrorſum migrans arcu quodam ſemicirculari, quaſi in modum lunulae terminatur, nudum iam vnguem relinquens; altera vero cutis lamella, cum perioſteo miſta, ſub vngue antrorſum pergit et in apices digitorum exit. Inter has duas cutis lamellas quadrata radix vnguis intercipitur, quae quanto ſpatio tecta deliteſcant, quiuis in ſe ipſo facili experimento videre poteſt, ſi vnguem pone lunulam premat. Margini huic poſteriori radicis vnguis etiam cutis adhaereſcit. Iam porro epidermis, quae cutim digitorum vbique ſequitur, vbi cutis lunula terminatur et vnguis ex illa conſpicuus emergere incipit, mox ſe ſupra vnguis exteriorem

teriorem ſuperficiem proiicit, illumque antrorſum tendentem comitatur et integit; pars vero altera epidermidis a lunula reflectitur introrſum retrorſumque contraria directione et radici vnguis ſuperſtrata atque accreta, ad eius poſtremum vſque marginem retroit, cui etiam pertinaciſſime nectitur. At ſub vngue reticulum pergit, ſiue, vt proprie loquar, interiorem vnguis faciem ipſum reticulum conſtituit. Nam ab apicibus digitorum ad vnguis liberum et prominulum marginem accedens epidermis huic ipſi, quouſque liber eſt, adhaeret, dein qua parte vnguis cuti incumbens papillas ſubiectas protegit, reticulum vngui adnaſcitur, eiusque interiorem ſuperficiem occupat, ad eam vſque plagam, cui exterius lunula reſpondet. Reticulum hoc tota hac longitudine ſulcatum eſt et in eos ſulcos recipit papillas tactiles, oblongas, quae inſtar filorum tenerorum de cute ſecedunt, in ſulcatum vnguis reticulum ſe demergunt et longitudinem ſuam emenſae ad idem adhaereſcunt, licet maceratione facile ſeparentur. Id praecipue de reticulo hoc notandum eſt, quod ea facie, qua cutim vngui ſubiectam et papillas proxime amplectitur, molle ſit, ſenſim vero, quo proprius vngui, eo durius fiat; donec tandem omnino ab vngue diſtingui nequeat; neque exactus limes definiri poſſit, vbi vnguis incipiat, aut reticulum deſinat. Ob hanc rationem non abs re contendit Cel. HALLERVS, reticulum ipſum induratum vngues efficere; licet fateatur, ſe rationem non videre, cur hic loci magis, quam alibi, indureſcat. Sed ratio procul dubio iam in primitiua fabrica latet, perinde vt in foetu iam craſſiorem in vola manuum et plantis pedum epidermidem videmus, etſi nullam adhuc tritum et preſſionem externam hae partes ſubiuerint. Caeterum vt induratum reticulum et indurata epidermis in corneam ſoliditatem, qualis vnguium eſt, degenerare poſſint, docent calli duriſ-

ſimi

ſimi et claui pedum ex preſſione multa et attritu nati. Vitium enim hoc ſolum in epidermide et reticulo haeret; ſub clauis latent papillae ſenſiliſſimae in cute expanſae, quas ſi laeſeris incautius clauum reſecando, atrociſſimus dolor exoritur et peiora mala, ipſaque gangraena, ſequi poſſunt, cuiusmodi exempla in caſibus medicis habentur.

Vnguium vtilitas in tactu exercendo non minima eſt. Papillas tactiles, per apices digitorum in ſpiralibus cuticulae lineis ordinatas, fulciunt, vt papillae hae, quando ad corpus tactile apprimuntur, ab eius ſuperficie refugere non poſſint, ſed ſuſtineantur, atque ita impreſſionem fortiorem recipiant, quam alias nimium cedendo euitarent. Praeter hunc vſum etiam ad fortiorem comprehenſionem corporum et ad apprehendendas, tractandaſque res minutulas, inſeruiunt, tum ad fricandam cutim ſcalpendamque. Animalibus vngulae et calceorum vſum praeſtant et armorum; homines animantibus ingenioſiores et imbecilliores, efficaciora in ſui tutelam praeſidia inuenerunt; atque vtinam non nimis hac in re ingenioſi fuiſſent!

Caeterum vngues ſibi relicti, nec praeſecti, in hominibus etiam ad notabilem longitudinem aliquot pollicum excreſcunt. Eiusmodi vngues Chinenſibus decori ſunt.

§. CCCCLXXXIII.

Tactus igitur fit, ſi apex digiti applicatur obiecto explorando etc. Hoc totum, quod dicere poſſumus; neque enim, quomodo hic vel alius ſenſus vltimo ab anima percipiatur, nobis intellectu aſſequi datum eſt. Volo explorare tactu obiectum aliquod, apices digitorum huic admoueo, leniter apprimo et contra ſuperficiem eius corporis cum attentione quadam mentis adfrico.

frico. Ita multa puncta ſuperficiei eius corporis ad multas papillas tactiles appreſſa iisdem mutationem aliquam inducunt. Hanc mutationem ſuperficiei nerui inductam per ſingulas fibrillas nerueas ad ſenſorium commune in cerebri medullam vſque propagari debere, inde nouimus, quia, ſi quod obſtaculum eſt in itinere nerui, quod eius cum cerebro commercium impedit, nulla percipitur ſenſatio, etiamſi papillis cutaneis mutatio validiſſima inducatur. Nimirum omnis ex ſenſibus nata perceptio in encephalo fit. Itaque mutatio ſuperficiei papillarum neruearum in cute inducta ad ſenſorium commune propagari debet; et prout mutatio haec neruearum fibrillarum alia atque alia ab obiecto explorato producitur, ita etiam alia atque alia in mente perceptio naſcitur, aliudque de qualitatibus obiecti iudicium; licet non ſciamus, qualis praeciſe ab hoc illoue obiecto mutatio neruis inducatur et multo minus, quare ad certas neruis inductas mutationes certae in mente ideae ſequantur. Sufficit autem medico, eouſque deduxiſſe explicationem actionis, quouſque corporea eſt. Vbi ad immateriale principium ventum eſt, ſatius putemus, ignorantiam noſtram libere profiteri, quam inutili inquiſitione tempus perdere et magno verborum apparatu nihil dicere.

Attentione mentis emittuntur papillae. De hac coniectura BOERHAAVII iam antea dictum eſt, quae ſi etiam falſa eſſet, hoc tamen certum eſt, diſtinctiores nos rerum externarum impreſſiones percipere, dum de ita opera et cum attentione obiectum exploramus. Nempe anima vnicam ſolummodo ideam in vnico tempuſculo diſtincte percipit; quo pluribus impreſſionibus ſimul afficitur, eo minus diſtincte ſingulas aduertit. Hinc nocturno tempore, vbi omnes alii ſtrepitus ſilent, concentus muſicus longe diſtinctius nos afficit, quam diurno.

diurno. Hinc caeci tactu exquiſitiore pollent et qui accuratius quid tangere volunt, etiam oculos claudunt, quo ipſo minus ab aliis obiectis diſtrahuntur. Hinc literati ſilentioſos receſſus et ſolitaria loca, a ſtrepitu vulgi remota, quaerunt. Hinc etiam, dum obiectum aliquod diſtinctius percipere volumus, omnium aliarum idearum pro tempore obliuiſcimur et ab iis praeſcindimus, vt illius obiecti, quod explorandum nobis ſumſimus, impreſſionem viuidiorem anima recipiat. Atque in hoc attentio mentis conſiſtit.

Menti excitat ideam calidi, frigidi, humidi etc. Sequuntur nunc qualitates corporum, quas tactu dignoſcimus et ex quibus de variis corporum conditionibus iudicamus. Inter has qualitates recenſetur *primo: calor* et *frigus.*

Et calorem quidem ſolum percipimus, quando corpus illud, quod attingimus, digitis noſtris magis calet, ſi vero minus calet, frigoris ſenſum percipimus. Atque in hoc fallimur, ſi ex tactu ſolo iudicium de frigore et calore formamus, quia vtriuſque non niſi relatiuam menſuram tactu inire poſſumus. Sit aqua parum infra gradum corporis humani calida; huic alter calidam manum ſuam immittat, alter frigidam manum inferat, prior frigidam aquam, ſecundus calidam experietur. Vterque certe percipit, at in iudicio fallitur. Hinc vbi gradus caloris ſine errore definire volumus et ſine habito reſpectu noſtri corporis, thermometro vtimur.

Secundo: humiditas, ſiccitas. Humida et ſicca etiam relate ad noſtrum corpus ſumuntur. Humida percipimus, quae cuti noſtrae ſenſibiliter adhaerent, eamque madefaciunt, vt aqua et alii liquores; ſicca vero quorum particulae nec cuti adhaerent, nec illam made-

madefaciunt; hinc mercurius reſpectu noſtri corporis ſiccus eſt; neque enim adhaeret cuti argentum viuum, nullo menſtruo ſolutum, ſed ſine veſtigio relicto delabitur. Idem tamen reſpectu metallorum humidum eſt.

Tertio: *mollities*, *durities*. Molle tactu corpus percipimus, quod digitis prementibus facile cedit; durum vero illud, cui preſſo ipſa digitorum pulpa cedit.

Quarto: aſperitas, *inaequalitas* et *aequalitas*, ſeu *glabrities*. Aſperam et inaequalem obiecti ſuperficiem ſentimus, quando papillae tactiles a diuerſis eius ſuperficiei punctis diuerſo modo, ab aliis nempe minus, ab aliis vehementius afficiuntur; glabra autem et aequalis videtur ſuperficies, dum papillae ab omnibus eiusdem punctis aequaliter afficiuntur. Qui exquiſitiſſimo tactu gaudent, illi etiam aſperitatem in illis corporibus deprehendunt, quae aliis polita videntur. Epidermidis tenuitas multum ad hoc confert. Puerorum et mulierum delicatulae manus facile offenduntur aſperitate corporum et multo magis, quam virorum, quorum epidermis labore induruit. Senſiliores etiam fiunt digiti a balneo, vt omnia, quae tunc attingimus, multo aſperiora nobis videantur. Nempe aqua, epidermidem et reticulum et cutim macerando, tactus organum tenerius reddit et pulpoſius et aliquid forte de reticuli mucida ſubſtantia ſoluit, ita velamenta papillarum attenuat; ſed et humiditas nerui ſenſilitatem auget. Ad aſperitatem etiam referenda videntur rariora illa exempla, dum caeci ſolo tactu diuerſos colores rerum diſtinguunt. Exſtant aliquae huius generis hiſtoriae a grauiſſimis teſtibus relatae, quae negari non poſſunt. Organi pneumatici magiſter, cuius hiſtoriam exacte refert Boylevs *tract. de color.* p. 18. ex variolis a ſecundo aetatis ſuae anno per omnem vitam caecus ſolo tactu, quo exquiſitiſſimo pollebat, colores diiudicauit, aſperitatem

tatem maiorem minoremue pro norma ſumens. Hallucinabatur autem ſubinde in albo colore a nigro et in rubro a coeruleo diſcernendo; caeteros expedite diuinabat. Examinatus, cuius generis diſcriminationem haberet per tactum ſuum, reſpondebat diſcrimen colorum ex maiore minoreue aſperitate oriri, a nigro colore digitum ſuum non aliter affici, ac ſi cuſpides acicularum, vel duriores quasdam arenulas tangeret, rubrum vero colorem glabri ſenſationem efficere. Porro interrogatus, quo ordine et quibus gradibus aſperitatis colores ſibi ſuccederent, reſpondit, nigrum et album maxime aſperos et inaequales et adeo ſibi inuicem ſimiles eſſe, vt difficile admodum ſit, eos diſtinguere; attamen aſperiorem eſſe nigrum; viridem aſperitate proximum albo, caeſium viridi, flauum quinto loco eſſe, rubrum et coeruleum minime aſperos iterum difficulter diſcriminari, rubrum tamen coeruleo aliquanto aſperiorem eſſe, adeo vt ruber ſextum, coeruleus ſeptimum in aſperitate locum teneat. Similes hiſtoriae et apud alios leguntur. Ex quibus patet, etiam minimas corporum aſperitates, quales a nobis non animaduertuntur, tactu exquiſitiore percipi poſſe ab iis, quos natura hoc ſenſu liberalius dotauit.

Quinto: figura. Et figuras corporum tactu dignoſcere licet, etſi viſu ſimul ad eas diiudicandas vtimur. Acumen corporis ex valida in exiguo puncto preſſione, rotunditatem ex angulorum abſentia, reliquas figuras ex lineis, planis et angulis variis, quibus ſuperficies horum circumſcribitur, cognoſcimus, etiam citra oculorum uſum. „IOANNES GAMBASSIVS VOLATERRANVS, „cum iam artifici caecitas ſuperueniſſet, perpetua in„genii tactusque exercitatione hoc effecit, vt vultus „quoſuis et inter hos Pontificis Maximi Vrbani VIII, „molli et frequenti manuum tactu recognitos, ſtatua „pul-

„pulcherrime exprimeret„. Refert PECHLINVS hiſtoriam fabri lignarii caeci, qui non ſolum omnes lignorum ſpecies tactu diſcernebat, verum etiam proportiones mechanicas et egregiorum operum teſſellatorum auctor erat, ad vnguem curioſus. *Lib. III. obſ. VIII.*

Sexto: motus et *quies.* Motum coporis tactu percipimus, dum corpus cuti noſtrae contiguum, illa non mota, alias atque alias cutis partes diuerſo tempore et continua tamen actione afficit. Ita aduertimus e. g. inſectum cutim perreptans, licet illud non videamus. Aut cognoſcimus motum corporis, dum illud preſſioni corporis noſtri cedere ſentimus; aut denique, dum corpus, quod antea a corpore noſtro remotum eſſe nouimus, nunc noſtrum corpus afficit, dum hoc ſitum ſuum non mutauit. Ita ſi quis quieſcentem baculo a tergo percutiat, percuſſus, licet baculum moueri non viderit, nouit tamen hunc verſus tergum ſuum moueri debuiſſe, cum antea illi contiguus non fuerit, nec vllam eius antea perceptionem habuerit.

Septimo: grauitas, leuitas. Has qualitates ex preſſione diiudicamus; quo validius cutis noſtra a corpore aliquo premitur, eo illud grauius iudicamus et contra; licet preſſio haec a pondere oriunda non ſolum tactus organum, ſed etiam muſculos afficiat.

Octauo: diſtantia. Diſtantiam obiectorum remotorum ſolo viſu, propinquorum autem et viſu et tactu metiri poſſumus. In defectu viſus ſolo tactu vtimur. Caeci baculo praeuie explorant loca et manu praetenſa, vt lapſum praecaueant et obſtacula euitent. Et nos etiam in caligine nocturna idem facimus. Caecus homo, cuius CARTESIVS meminit *lib. de hom.* vtebatur baculis duobus decuſſatis, vt de diſtantia obiectorum iudicaret: et ex angulo maiore vel minore, quo

illi

illi baculi ſe ſecabant, de minore vel maiore diſtantia corporum certus fiebat. Nempe ab experientia nouerat, angulum eum eo maiorem eſſe debere, quo propius obſtaculum eſſet, in quod apices baculorum incurrerent et contra.

Titillationis, pruritus, doloris. Hae peculiares affectiones organi tactu ſunt. *Titillatio* gratiſſima nervorum affectio eſt, cum tanta voluptate coniuncta, vt prae nimia voluptate intolerabilis fiat et ſi paulo diutius duret, in conuulſionem hominem coniiciat, qualem caſum in puella vidit Ill. van Swieten. Eodem artificio milites a ruſticis pecunias elicuiſſe nouimus, dum ſuſpenſos titillarent tamdiu, donec, intolerabili ſenſationi vlterius ferendae impares, nummos caelatos proderent. *Pruritus* ſimilis neruorum affectio eſt, etiam cum voluptate coniuncta, ſed dolori proxima et ſi partem prurientem fricas, continuo acerbus dolor voluptatem praegreſſam ſequitur. Adeo propinqua ſunt voluptatis et doloris confinia! Caeterum nolite a me petere exactam definitionem harum affectionum, quarum ideam diſtinctam non habemus, niſi cum illas actu percipimus. Et id quidem magno hominis bono factum eſt.

§. CCCCLXXXIV.

Cur deterſa, macerata, abluta, exuſta epidermide dolor a tactili? Epidermidis vtilitas eſt in defendendis papillis cutaneis, earumque ſenſilitate temperanda. Nimis viuide ſentiunt nudati nerui; ſed nimis viuida ſenſatio dolorifica eſt. Quo epidermis tenuior, eo nerui cutanei nudis proximiores ſunt, adeoque et eo acrius ſentiunt. Hinc abluta per lixiuium ſaponaceum parte epidermidis, quod lotrices norunt, tactus acutior et ob id ipſum ingratior, eadem vero integre de cute ſoluta,

per

per ambuſtionem, veſicantia, aut excoriationem, cum iam nullo velamento tegantur papillae, ab omni tactili obiecto viuidiſſime afficiuntur, quae affectio in mente ideam doloris excitat. Dum interim epidermis renaſcitur, ceſſat dolor, ſed manet adhuc in ea parte cutis exquiſitior, quam in aliis, ſenſilitas, quia renata epidermis multo tenerior eſt veteri ablata et illa, quae in vicina cute relicta eſt.

Cur craſſa, dura, calloſa, cicatrice corrupta epidermide tactus perit. Ratio phaenomeni contraria eſt. Quo tenuior eſt epidermis, eo papillae nerueae propius ſuperficiei obiecti tactilis applicantur, vt parum differant a nudis. Contra vero quo craſſior eſt epidermis, quo denſior et magis indurata et quo profundior callus, eo papillae nerueae longius a ſuperficie obiecti tactilis remouentur. Hinc ſenſilitas in ea ratione minuitur, in qua epidermidis craſſities augetur. Imo vero, ſi valde profunda calloſitate epidermis craſſeſcit, etiam ſenſilitas cutis perit, non quod nerui ipſi inſenſiles reddantur, ſed quia adeo profunde ſub craſſo et duro callo haerent, vt nullam fere impreſſionem, niſi obtuſiſſimam ab obiectis tactilibus recipere poſſint. Hinc mirum non eſt, dari homines, qui ſupra carbones ardentes nudis pedibus impune incedant, qui ferrum ignitum, fuſum metallum, aut vitrum ſummo igne liquatum, manu contineant; cuiusmodi exempla grauiſſimi viri autoptae referunt. Pechlinvs narrat: „obiectum „ſibi in Batauia portentum hominis, qui de foculo ra„piebat ferrea ramenta, vt erant, tota ignibus peruſta „ac candentia; haec tamdiu manibus verſabat collide„batque inuicem, donec, frequentatis in numerum icti„bus, coaleſcerent, prouocato tandem etiam, ſi forte „longius moraretur ferri durities, fumo et nidore igneo, „qui cornu vſtum referebat. Inſpectae autem hujus

„homi-

„hominis manus duriſſimo et corneo callo obductae „erant„. Similia de fabris anchorariis Amſtelodamenſibus refert KAAVIVS BOERHAAVIVS; a ſe viſa et de Leodienſibus alium, qui fuſum candens vitrum manu contineret, in officinis vitriariis vidit HALLERVS; alium iam laudatus PECHLINVS ſenem, „qui, quod „caeteris partibus non poterat, ſola lingua carbones „viuos delibabat lambebatque, tralatitio vtplurimum „ſpectaculo. *Obſeru. med.* lib. III. p. 410. 411. „ Quam profundos eiusmodi hominum callos eſſe oporteat, facile patet. Nec repugnat, ipſam cutim, neruosque cutaneos continua preſſione calleſcere et ſenſilitate priuari. Nam idem videmus in fibris muſcularibus, quae ſenſiles continuo labore et aetatis vitio, in tendineas inſenſiles fibras degenerant.

Quae cauſa miri motus a tremore et torpedine piſce, tam ingrati ſenſimque in ſtuporem abeuntis? Mira ſunt veterum de torpedine piſce commenta, hunc non ſolum omnia, quae attigerit ſtupefacere, ſed etiam nullo intermedio corpore per aquam vim ſuam exſerere. Recentiores accuratius indagantes, non niſi manu vel ſolido corpore intermedio attactum hunc piſcem, ſtuporem inducere deprehenderunt. Cauſam alii in effluuia refundebant, quae ex piſce emanantia, dum cutem hominis tangentis ſubeunt, neruis ingratum illum ſenſum inducerent, alii praeeunte BORELLO tremoribus, quos piſcis ille per ſuos muſculos homini incuteret, adſcripſerunt. Vnde etiam Germanis der Zitterfiſch appellatur. Cel. REAVMVR, cuius hac de re commentarius exſtat in *Act. Paris.* 1714. omnia ſollicite perquiſiuit, piſcesque hos viuos in littore Pictauienſi captos examinauit, qui de genere piſcium planorum ſunt. Sequentia autem tentauit et comperiit: duas torpedines viuas a piſcatoribus recens captas cum variis in locis con-

contrectaret ſaepius, nullum omnino ſtuporem aduertit, licet piſces vegeti eſſent et aquae marinae innatarent. Iam de veritate hiſtoriae dubitare coeperat, niſi fida dignorum virorum teſtimonia ipſum impuliſſent, vt his non acquieſcens vlteriora tentamina caperet. Aliam ergo captiuam torpedinem in ipſo mari attrectauit ſaepius, viſurus quid contingeret. Piſcis attactum patienter tulit. Iam magis nutabat REAVMVRIVS, magis dubitabat, vtrum quid veri ſubeſſet relationibus de hoc piſce diuulgatis. Tandem vero cum frequentiore attrectatione iram forte animalis concitaſſet, ſubito et praeter opinionem ſtuporem percepit, qui manum totumque brachium ad ſummum vſque humerum occupabat. Hunc ſtuporem ab alio ordinario diuerſum et cum dolore ſatis vehemente coniunctum fuiſſe ait; ſtuporem tamen vtcunque ſimilem eſſe illi, qui percipitur, dum quis cubito in durum quoddam obſtaculum celeriter impingit, dolorem autem maiorem fuiſſe et tantum; vt iam vlterius idem experimentum repetendi animum non haberet. Adſtantium aliqui idem tentare auſi perinde plectebantur. Dolor nihilominus cito remiſerat et poſt aliquot momenta totus euanuit. Cum adeo breui tempore moleſtus eſſet, iterum piſcem attrectauit REAVMVRIVS repetitis vicibus, iterumque ſtuporem et dolorem percepit, debiliorem tamen et qui non vltra cubitum nunc pertigerat, forte quia piſcis ipſe iam debilitatus erat. Cum BORELLVS tremori, quo piſcis concutitur, vehementiſſimo et celerrimo ſtuporem inductum tribuerit, ſollicite in id ipſum indagauit REAVMVRIVS, nunquam tamen tremorem vllum in piſco aduertere potuit. Tandem accuratiſſime ad ſingula attendens arcanum deprehendit. Nempe torpedo etſi planus piſcis, dorſum tamen aliquantulum gibbum, imo totam ſuperficiem corporis leuiter convexam habet. Dum nullum ſtuporem infert, immutata

manet

manet corporis ſuperficies, dum autem ſe vindicaturum eſt iratum animal, dorſi partes laterales in planitiem, imo ſubinde etiam in concauitatem quandam contrahit. Hoc ipſum momentum eſt, quo manui tangenti ictum et ſtuporem infert. Nam dorſum in planitiem retractum ſenſim, tanta velocitate in priſtinam conuexitatem reſtituit et in puncto temporis digitum tangentem adeo vehementer percutit, vt ictus in momento brachium humerumque peruadat et dolorem vehementem cum ſtupore inferat. Motum hunc piſcis efficit ope duorum muſculorum, qui falcati, aut ſemilunares, partes dorſi laterales, alter dextram, alter ſiniſtram, occupant et ſimul ſumti fere dimidiam partem corporis totius piſcis aequant, a fine capitis ad initium vſque caudae extenſi. Hos adeo validos muſculos lente in planitiem contrahit et ſubita repercuſſione ictum infert contiguis corporibus, eo vehementiorem, quod maxima celeritate peragatur, quam velocitati globi ex ſclopeto exploſi nihil cedere putat REAVMVRIVS, quia ne quidem ſenſibus aduerti poteſt, quomodo ſe ex planitie in priſtinam conuexitatem hi muſculi reſtituant, ſed vbi dolorem et ſtuporem percipis, ipſo illo momento iam vides reſtitutos eſſe. Non ergo per effluuia venenata ſtuporem infert et dolorem, nec tremore, vt BORELLVS voluit, ſed ictu ſimplici, celerrimo et vehementiſſimo, qui non digitos modo, ſed et manum, et brachium, et humerum momentanee peruadit. Nonne vero idem fit, dum cubitus ictu ſubito in durum quoddam obſtaculum impingit? nonne idem fit, dum homo non electricus corpus electrificatum contingit? Nonne ab ictu electrico ſimiliter ſtupore et dolore manus, brachia, humeri afficiuntur? cauda piſcis huius impune attingi poteſt; ſed etiam muſculi illi falcati iam in principio caudae finiuntur. Hinc clarum eſt, ab iis omnem hunc effectum repeti debere. Si manus

aliquo interuallo a corpore piſcis diſtat, nunquam ſtuporem aut dolorem percipiet; ſi proxime attingat, percipiet, ſed non antequam muſculos dictos in planitiem extendere piſcis coeperit. Pedibus ſimilem ſtuporem infert, imo et ictu ſuo corpus quandoque ſubuertit, quod piſcatoribus quandoque accidit, dum incaute in aqua ſupra piſcis huius dorſum ingrederentur. Baculo longo attactus vix ſenſibilem ſtuporem infert. Minoribus animalibus plus nocet, quam homini, imo et occidit. Anatem cum hoc piſce eodem vaſe concluſit REAVMVRIVS, quod linteo ſolum contexit, ne euolare poſſet. Poſt aliquot horas mortuam anatem deprehendit, quam procul dubio repetitis ictibus piſcis enecuit. Caeterum mortuus piſcis non nocet et impune comeditur, vt alii piſces, licet minus grati ſaporis carnem habeat. Haec ſunt obſeruata Viri Cel. quae breuiter ex *Act. Pariſ.* excerpta retuli. Quod vero ad theoriam ſtuporis attinet, credit, ictum celerrimum, quo piſcis manum tangentis percutit, neruis tremorem ingratum conciliare, aut fluidi nerui actionem ſuſpendere, illique contrariam et retrogradam directionem impertire, vnde ſenſus tactus pro tempore pereat. Videtur omnino a ſuccuſſu neruorum totum phaenomenon pendere; cum et ictus mechanicus et electrica ſuccuſſio idem efficiat.

Vnde ad vnguium ſuperficiem internam cuti ſubiectae affixam et ad radicem eorum tam atrox dolor? Etſi vnguis ipſe inſenſilis ſit, ſub vngue tamen haerent papillae nerueae confertiſſimae, longae, ſulcis reticuli vnguis receptae. His laeſis dolor iſthic acerrimus, vt alibi, oritur. Hinc vngue incautius reſecto, ſi forfex vltra liberum huius marginem penetrauerit, dolor vehemens; hinc inflammatio huius loci grauiſſima et eo magis dolorifica, quod durities vnguis partem inflammatam con-

tinuo

tinuo premit. Hinc illa crudelis barbarorum tortura, qui miſeris vngues euellunt, quo in caſu omnes papillas lacerari neceſſe eſt et dolorem oriri, cui ferendo vix duriſſimus mortalium par ſit.

Cur ſenſus acutiſſimus tactus, vbi vngues et vbi ſulci cuticulae ſpirales fiunt? hic nempe proprium tactus organum locauit natura, hic papillae maximae et confertiſſimae ſunt; hic et firmiore elaſtica cellulofa et firmiore vngue ſuſtinentur papillae, vt obiecti tactilis impreſſionem exactius percipiant, quae omnia iam ſatis declarata ſunt.

DE GVSTV.

§. CCCCLXXXV.

Lingua praeter tactum, quem cum externa corporis ſuperficie communem habet, particulari ſenſu guſtus praedita eſt. Linguam enim proprium guſtus organum eſſe, extra dubium videtur. Saccharum non alibi mentem afficit, quam lingua applicatum, palato dulcedinem nullam inprimit, nec buccis aut labiis, aut oeſophago. Salia non alibi ſaporem excitant. Non ideo abſolute contendere velim, alias oris partes omni guſtu deſtitui, nam palatum belladonnae ſaporem diſtinguit, vuula pimpinellam percipit et ſinapi, oeſophagus abſinthii amarorem ſentit; ſed lingua omnis generis ſapores percipit, caeterae partes oris ſubinde peculiarem aliquem ſaporem diſtinguunt, a plurimis vero non afficiuntur, hinc recte concluditur, proprium guſtus organum in lingua diſtributum eſſe. Nec opponi debent rariſſima quaedam exempla, quod abſente etiam lingua guſtus adfuerit, cuiusmodi hiſtoriam in *Actis Pariſinis* 1718 Cel. IVSSIEV refert de puella, cui pro lingua nihil niſi exiguum tuberculum erat et quae tamen ſapores eſculentorum omnes perceperat. Nam

in eiuſmodi caſibus, qui oppido rari ſunt, ſolet natura aliis modis compenſare defectum.

Nunc fabrica linguae deſcribenda eſt, vt videamus, quod proprie illud ipſum in hac ſit, quod guſtus organum conſtituit. Muſculos linguae, tum eos, quibus ipſa conſtat, tum illos, qui huic inſeruntur, iam in deglutitionis negotio dixi. Superſunt velamenta linguae et arteriae venaeque et nerui, neruorumque in ſuperficie linguae diſtributio. Scire ergo iuuat ſubſtantiae linguae muſculoſae proximae membranam ſuperduci, cuti continuam et veram eius propaginem, admodum neruoſam, cute tamen molliorem et magis pulpoſam. In ſuperiore huius membranae ſuperficie, quae palati fornicem ſpectant, maxime vero in apice et margine vtroque linguae papillae ſedent, diſtinctiſſimae, numeroſae, diuerſi generis, diuerſae figurae. Harum aliae maximae, *inuerſee conicae* ſunt, fine libero craſſiore et obtuſo, radice vero tenuiore et acuta, quaſi coni apice linguae innixae, hae dorſi linguae partem poſteriorem circa foramen coecum occupant, duriuſculae, ex multis conſpicuis neruulis vaſculisque, mediante celluloſo textu in papillarem aggerem congeſtis, fabricatae et in media ſui parte eminente quaſi puncto perforatae, aut in exiguam cauitatem infundibuli ſimilem depreſſae. Alterum papillarum genus eſt *fungiformium*; hae potiſſimum cylindricae, apice obtuſo, ſubrotundo, mediam circiter dorſi linguae regionem occupant, ſenſim minores et confertiores verſus linguae apicem. Tertium genus eſt papillarum *conicarum*, hae numeroſiſſimae omnium, anteriorem linguae partem et apicem fere ſolae inhabitant, baſi craſſiore membranae linguae adhaerentes, apice tenuiore, acuto, liberae. Aliquae tamen illarum et poſteriora linguae tenent pone coecum foramen et illae rectiores,

anteriores

anteriores magis inclinatae, magisque liberae, omnium plurimae in margine apicis linguae. Intercedunt aliae papillae, filiformes, cylindricae, longae, ſimili fabrica, ſed figura ſola a prioribus diuerſae. Et fabrica quidem omnium papillarum linguae magis in aprico poſita eſt, quam cutanearum. Euidens in his celluloſa tela eſt, alba, firmula; euidentia etiam vaſcula arterioſa, quas cera iniecta ſubit et aqua in ſpeciem roris exhalans. Nerui denique ipſi, in aliis partibus vix, aut difficillime, in lingua minore difficultate ad ipſas vſque papillas ſcalpello nudari et oſtendi poſſunt. Omnibus autem hiſce papillis, totique linguae exterius epidermis cum ſuo reticulo inſternitur, ſatis hic craſſa, alba, in viuo ſanoque homine plurimis punctis eminentibus extrinſecus inaequalis, quibus in interiore ſuperficie totidem impreſſiones ſeu foueolae reſpondent, in quas papillae recipiuntur: Hanc extimam linguae membranam alii *epithelium* vocant; pertinaciter vbique ſubiectae linguae, ipſisque papillis adhaeret, ſeparatur tamen iisdem modis, quibus epidermis de cute ſoluitur. Maceratione, ambuſtione et ſaepe in morbis acutis laciniae exſiccati nigri, fuſci, gangraenoſi epithelii ſecedunt, maxime poſt aphthas. In brutis reticulum epithelii manifeſte plurimis locis perforatum eſt, perque illa foraminula aſſurgentes papillae in vaginulas epithelii recipiuntur. Hanc fabricam incautius a brutis ad hominem tranſtulit Boerhaavivs; nam in humana lingua neque foraminula reticuli, neque vaginulae epidermidis manifeſtae ſunt; ſed loco foraminulorum epithelium ſolummodo poris innumeris minimis pertuſum eſt, vt alibi de epidermide dixi et foueolis impreſſum pro recipiendis papillis, quae foueolae valde differunt ab illis vaginulis epithelii brutorum. Caeterum quod alibi de papillis dictum eſt ex coniectura, emiſſiles eſſe et altius aſſurgere nonnunquam et viciſſim

 ſubſidere,

ſubſidere, id in lingua fere extra coniecturam poſitum, ac tantum non manifeſtum eſt. Lingua hominis ſani pura et ſordibus libera tota papillis eminentibus hirta eſt, maxime in apice et anteriore parte dorſi linguae, vt quiuis ante ſpeculum in propria lingua videre poteſt. Et magis etiam has papillas eminere oblato ſapido grato que cibo, quorundam obſeruatio eſt. In homine vero languido, debilitato, aut morbis fracto, praecipue in morbis, vbi appetitus guſtusque proſtratus eſt, papillae hae multo minus eminent et linguae ſuperficies glabra eſt, quam inter mala ſigna retulit Hippocrates et plumbeam eiusmodi linguam appellauit, quod inſtar plumbi polita et glabra ſit.

§. CCCCLXXXVI.

Superſunt dicendae arteriae linguae et venae et glandulae et denique nerui. *Arterias* lingua multas habet, quarum maxima *lingualis* dicta paſſim ex ipſo carotidis externae trunco oritur, eademque inter muſculos linguae variis ramis editis, ad apicem vſque linguae excurrit, atque ibi ſubcutanea finitur, cum vena ſocia prope fraenulum linguae, vbi peculiari nomine haec vaſa *ranina* dicuntur, forte a ranis ſumta denominatione, quia, vti ranae in locis degunt humilibus et irriguis, ita haec vaſa decliuius in inferiore et maxime irrigua linguae parte decurrunt. Sunt et arteriolae linguae minores aliae, ſurculi labialium arteriarum et tonſillarium, omnes carotidis externae propagines. Ab his arteriis non ſolum muſculis linguae proſpicitur, ſed et ad papillas ramuli diſtribuuntur et in omni linguae ſuperficie vaſcula emittuntur exhalantia, facile ipſo effectu demonſtranda, ſi in arterias linguae aqua tepida iniiciatur. *Venae* linguae, multiplices, varie implexae, ſanguinem ad iugulares venas referunt. *Glandulae* linguae potiſſimum huius radicem occupant, inter epiglottidem

glottidem et foramen coecum, tum et ante illud et ad latera linguae, partemque radicis inferiorem. Muciparae ſunt, ſimplices, rotundae, tectae epithelio, quae mucum praeparant et excernunt, quo linguae ſuperficies lubricatur, tempore inprimis manducationis ac deglutitionis; ſed et papillas guſtatrices mucus hic oblinit et ſapidorum acrium in has actionem temperat; id vel ex eo euidens, quod deterſae exactiſſime linguae muco guſtus viuidior ſit, contra vero eo magis languidus et obtuſus, quo maiore muci copia papillae linguae obſidentur. Folliculos hoſce muciparos linguae *expanſionis glanduloſae* nomine comprehendit Cel. MORGAGNIVS. Multi horum folliculorum foramen coecum circumſident et tanquam in communem ſinum mucum ſuum illuc effundunt. Haec, vtpote ad fabricam linguae pertinentia, breuiter attingi ſaltem debebant, nunc ad *neruos* linguae tranſeo, de quibus in hoc paragrapho agitur, decidendumque eſt, a quibus neruis guſtus et tactus in lingua ſenſus, a quibus motus linguae pendeat. Nempe a triplici neruorum diſtincto pari lingua ſuos accipit neruos. Ramus vnus a pari vago deſcendit ad linguam, comes ſtylopharyngei muſculi et ſtylohyoidei; is profunde ad poſteriores linguae carnes diſtribuitur, cum ramis quinti et noni paris communicans, longe tamen ab apice linguae remotus. Deinde nonum par neruorum encephali ex interuallo corporum oliuarium et pyramidalium medullae oblongatae exortum, vbi per foramina condyloidea oſſis occipitis de cranio emerſit, celluloſo plexu cum pare octauo reuinctum et aliquot a primo et ſecundo ceruicalium ſurculis auctum, ramum edit deſcendentem ad muſculos oſſis hyoidis, ſterno - et coracohyoideum et ſternothyroideum; ipſe vero truncus noni paris in ſingulo latere, arcu facto ad linguam accedit, datisque plurimis ramis ad muſculos et cum quinti ramulis com-

municans, ad diſtantiam pollicis ab apice linguae finitur, ſodalis arteriae lingualis. Denique quinti neruorum paris ramus tertius, maxillaris inferior, dat peculiarem et grandem nerueum ramum *lingualem*, qui potius ipſius trunci continuatio eſt; is variis multisque ramulis ad muſculos linguae, glandulasque ſaliuales editis, profundo itinere inter genioglоſſum et ſtyloglоſſum incedit antrorſum et ad apicem linguae excurrit, ibique cutaneus finitur. Communicat in poſteriore linguae parte cum ramo linguali noni paris. De his neruis nunc quaeſtio eſt, quinam ex illis guſtui inſeruiant, an quinti paris ramus, an truncus noni, an lingualis ramus octaui? Cel. BOERHAAVIVS exiſtimat a nono pari neruorum potius, quam a quinti paris ramo linguali guſtum pendere, hoc vnico nixus fundamento, ſi fundamentum dici poſſit, quod nonum par neruorum ſoli linguae proſpiciat, quintum vero et ad varios muſculos diſtribuatur et ad alia ſenſuum organa v. g. ad nares. Verum errauit BOERHAAVIVS, ſi credidit nonum par neruorum ſoli linguae proſpicere, nam et is ipſe neruus non ſolum in muſculos linguae proprios pro maxima ſui parte abſumitur, qui certe guſtus organum non ſunt, ſed praeterea etiam ad alios muſculos oſſis hyoidis, oſſis ſterni et cartilaginis thyroideae ramulos largitur. Multo maiore fundamento a tertio ramo quinti paris guſtum repetendum eſſe contendit Cel. HALLERVS, cum octaui paris ramus in muſculis linguae poſterioribus fere totus finiatur, nonum par ad pollicis ab apice linguae diſtantiam euaneſcat, quinti vero paris ramus ad ipſum vſque apicem linguae excurrat, in quo ſenſus guſtus praecipue reſidet. Imo vero non ſemel huius nerui ramulos in grandiores vſque linguae papillas proſecutus eſt HALLERVS et dignus HALLERO diſcipulus MECKELIVS. Verum papillae dictae ſub epithelio linguae haerentes proprium guſtus

organum

organum ſunt, ſi ergo ramuli quinti paris euidenter ad ipſas linguae papillas ſcalpello deduci poſſunt, dubium non eſt, quin huius nerui ramuli ſuperficiales guſtui famulentur. Quod ad muſculos cum linguae, tum aliarum partium, ramos ſpargat, id certe non impedit, quominus alii eiusdem ramuli guſtui praeficiantur. Nam et ſubcutanei nerui hic in muſculos, illic in cutem, ramos edunt, quorum illi regendis muſculis deſtinantur, hi organum tactus conſtituunt. Sed etiam morbi confirmant, quintum par neruorum guſtui inſeruire. In ſpaſmo cynico guſtus abolitus fuiſſe legitur, in *Eph. nat. cur.* vol. VIII. *obſ.* 86. Sed ſpaſmus cynicus muſculorum maxillae affectio eſt, quibus quintum par neruorum proſpicit, nonum nullos ramos largitur. Hinc vitiato neruo quinti paris hoc in caſu guſtus videtur ſublatus fuiſſe. Hoc ipſum Cel. HALLERVS in confirmationem ſuae ſententiae adfert. Minime tamen conuincens hoc argumentum eſt, quia potuit ſpaſmus ille cynicus ex vitio in encephalo haerente natus fuiſſe, potuit alia cauſa fuiſſe, quam vitium nerui quinti paris. Et Cel. HEUERMANNVS alium caſum recenſet, ex quo concludi poſſet, a noni paris neruo vitiato guſtum deletum fuiſſe, cum ramus eius ob ſcirrhum glandulae reſectus fuiſſet. Mihi quidem ita videtur rectiſſime concludi: omnes eos lingualium neruorum ramulos, qui in carnem muſculoſam linguae inferuntur, ad guſtum nihil omnino facere, omnes vero illos ramulos, qui ad ſuperficiem linguae cutaneam emergunt et in papillas linguae deſinunt, ſenſui tactus et guſtus praefici, ſiue ſint quinti paris propagines, ſiue octaui, ſiue noni. Idem enim neruus iam motui famulatur, iam ſenſui, pro diuerſa organi fabrica, in quod impenditur et pro diuerſa vltimarum nerui extremitatum expanſione, ac ordinatione. De quinto pari certo conſtat, ramum eius lingualem ad apicem linguae vſque

vſque excurrere, ramulosque in ipſas papillas emittere, hinc de eo neruo nullum mihi dubium eſt, quin is ipſe, praeterquam quo motui linguae famuletur, etiam guſtus organo praefectus ſit. Ramus vero lingualis octaui paris muſculis linguae immergitur, noni paris truncus etſi longius antrorſum progrediatur, tamen citra apicem linguae finitur, nec ex his duobus vltimis nervis ad ipſam linguae ſuperficiem et ad papillas ramulos emergere viderunt anatomici. Vnde dubium manet, num hi ad guſtus organum aliquid conferant. Forte tamen, quia cum quinti paris neruo communicant, aliquos cum huius ramulis ſurculos ad ſuperficiem linguae emittunt, non facile demonſtrandos, qui et ipſi guſtatorii ſint. Quidquid vero ſit, id ſaltem ex omnibus hactenus dictis euincitur, minus accurate ratiocinatum eſſe BOERHAAVIVM, dum quinti paris neruum a guſtus organo excluſit.

§. CCCCLXXXVII.

Primus omnium LAVRENTIVS BELLINVS guſtus organon in papillis, ſub epithelio linguae haerentibus, reſidere demonſtrauit, facilibus experimentis, quae et BOERHAAVIVS reperiit et vnusquisque in propria lingua repetere poteſt. Si ſtans ante ſpeculum, ore diducto, penicillum ſalſo, vel alio ſapido humore madidum ori immittas et varias oris partes hoc penicillo tangas, e. g. palatum, gingiuas, labia, buccarum interiora, nullum ſaporem percipies, ſolummodo ſenſu tactus et ideis cum hoc ſenſu connexis, afficieris. Sed in his locis nullae ſunt papillae eiusmodi, quales ſub linguae epithelio haerent. Iterum ſi ipſam linguam in inferiore huius ſuperficie iuxta fraenulum eodem penicillo ſapido attingas, nullam habebis ideam ſapidi. Verum et inferior linguae ſuperficies papillis eiusmodi caret. Si vero quamcunque partem dorſi linguae penicillo

cillo hoc attingas, continuo ſaporem percipies et eo exquiſitius ac diſtinctius hunc percipies, quo magis anteriori linguae parte penicillum admoueris, in apice omnium exquiſitiſſime, continuo minus exquiſite, quo magis verſus radicem linguae retroceſſeris. Atqui ad anteriora linguae papillae multo confertiores et acutiores ſunt, verſus poſteriora rareſcunt magis et in obtuſas degenerant. Cum ergo in illis ſolum linguae partibus ſapor percipiatur, cum percipiatur viuidior, diſtinctior, vbi papillae plures et confertiores, minus viuide, vbi pauciores, grandiores et obtuſae papillae ſubſunt, recte infertur, eas ipſas papillas, ſub epithelio linguae diſtributas, guſtus organum conſtituere. Haec tamen omnia cum aliqua limitatione accipienda ſunt, vt non abſolute aliis oris partibus omnem guſtus ſenſationem denegemus, ſiquidem et aliqua corpora eſſe dicantur, quae palatum et oeſophagum quoque afficiant. Sed pauca eiusmodi phaenomena ad peculiarem corporum quorundam naturam referri debent; nam ſi verum eſt, quod palatum belladonnae ſaporem diſtinguat, certum tamen eſt, a centum aliis ſapidis palato applicatis, nullam ſaporis ideam oriri; dum contra lingua ſapores omnis generis percipit.

Forte autem illae, quae etc. In brutis, praecipue ruminantibus etiam in palato, in buccarum cauea, in faucibus, tonſillis, oeſophago, papillae ſub epithelio reconduntur et propriis huius vaginulis includuntur. Vnde in his forte organum guſtus latius patet, vt et olfactus organum in his multo, quam in homine, amplius eſt et exquiſitius; puto non alia de cauſa, quam quin bruta ex ſolo fere olfactu et guſtu ſibi noxia diſcernunt a ſalubri pabulo. In homine quidem etiam papillas ſub epithelio labiorum, palati, buccarum circa oſtium ductus ſtenoniani, imo et in oeſophago, ven-

triculo

triculo et inteſtinis deſcripſit RVYSCHIVS. Sed has papillas nihil niſi villos inhalantes et exhalantes eſſe, Cel. ALBINVS et KAAW et Clariſſimi alii anatomici contendunt. Certe in his partibus eiusmodi euidentes papillae, quales in lingua ſunt, nemini anatomicorum obtigerunt.

§. CCCCLXXXVIII.

Vt lux colorum principium, ita ſal principium ſaporum et primarium guſtus obiectum eſt. Inſipida ſunt corpora, quae aut omni ſale penitus carent, aut ita firmiter hunc cum reliquis principiis vnitum habent, vt admiſtione ſaliuae noſtrae extricari non poſſit. Ita vitrum inſipidum eſt, non quod ſale careat, quum potius ſal praecipuum vitri ingrediens ſit, ſed quia ſalinae moleculae adeo firmo nexu cum terreis coaluerunt, vt ab his actione ſaliuae extricari non poſſint. Viciſſim corpus ſapidum inſipidum fit, ſi omne ex eo ſalinum eliciatur. Ita cineres ſalſi, aqua excocti tamdiu, donec illa aeque inſipida redeat, ac affuſa fuerat, inſipidam terram relinquunt, nec praeterea quidquam. Et omnis terra ſimplex pura, ſiue ex vegetabili regno, ſiue ex animali, ſiue ex foſſili, inſipida eſt. Omnis item aqua pura inſipida eſt, nihilque praeter humiditatis et frigoris ſenſum linguae inprimit. Aër alioquin guſtum nullo ſenſu afficit. De oleo dubitare poſſes, cum olea dentur ſapidiſſima, acerrima, ex plantis aromaticis parata, e. g. oleum cinnamomi et hoc oleo educto cinnamomi cortex inſipidus remaneat. Vegetabilia et animalium carnes, longa decoctione, noua ſemper aqua affuſa, omni tandem ſapore priuantur, Verum hac methodo non modo ſalinum principium, ſed et oleoſum elicitur. Eſtne igitur oleum, perinde vt ſal, obiectum guſtus? Etiam oleum, quo purius eſt, eo minus ſapidum invenitur, penitus inſipidum futurum, ſi puriſſimum et

omni

omni ſalino principio liberum foret. Olea illa eſſentialia, ſeu aetherea ſtirpium aromaticarum, omnia multo acido, latente ſale impraegnata ſunt, qui ipſe cauſa eſt, cur in ſpiritu vini rectificatiſſimo ſoluantur et qui latens hoſpes olea haec mora temporis in balſami ſpiſſitudinem cogit. Caetera olea quo blandiora et minus ſapida, eo minus ſalini principii in ſinu ſuo fouent. Omnia tamen aliquam acidi doſin, maiorem haec, illa minorem poſſident. Ipſa ſpiſſitudo butyri, adipis, ſebi animalis ab acido eſt, quo particulae oleoſae ligantur. Dumque corrumpuntur, dum rancefcunt et acria fiunt olea alias blanda, haec ipſa corruptio, haec acrimonia recens nata ſoboles eſt acidi, motu inteſtino et calore ſenſim euoluti. Denique ſapida et acria fiunt olea alias mitia, ſi valido igne vrgentur; ſed quod ex igne illis accedit, acidum eſt peculiare, ſui generis, cauſticum, ſubtiliſſimum. Id acidum ex igne ſubit terras calcareas calcinatas, easque ſolubiles reddit et ſapidas, dum antea inſipidae fuerunt et aqua non ſolubiles. Haec omnia ita ſe habere per experimenta chemicorum, noſtra aetate clariſſimorum, euictum eſt. Vt adeo manifeſtum ſit, nec aquam, nec terram, nec oleum, ſapida eſſe, ſi omni ſalino principio deſtituantur. Spiritus dicti chemicorum aut manifeſte ſalini ſunt, ſiue acidi, ſiue alcalini, aut inflammabiles, vt ſpiritus vini, frumentique, aut ſpiritus rectores vegetantium et animalium. Sed et ſpiritus ardentes principio ſalino gaudent, acido ſubtiliſſimo, quod vnionem inter aquam et oleum in his efficit. Spiritus autem rectores vt olfactum vehementer, ita guſtum vix afficiunt et omnino non, niſi aliis principiis conſociati. Vnde omnibus computatis ſolum ſalinum principium ſaporum rudimentum et verum guſtus obiectum eſt. Interea tamen, licet reliqua corporum principia ſuapte natura inſipida ſint, non ideo nihil ad varietatem et vt cum ſcholaſticis loquar, ad modi-

modificationem ſaporum conferunt. Aqua inſipida mutat vtique ſalium ſapores pro varia ſui proportione. Alius eſt ſapor ſalis alcalini cauſtici ignei et alius multo mitior ſaponis veneti ex hoc ſale cum oleo oliuarum parati. Terra inſipida eſt; iunge illam ſali cuidam acido et iam alius naſcetur ſapor longe diuerſus ab acido. Inſipidum argentum viuum iunge acido ſalis meraco, habebis venenum rodentiſſimum, quod quidem maxima aquae copia eneruatum iam medicamenti loco ſumi poteſt, ſed ſaporem horrendum retinet etiam in tanta dilutione, dum acidum ſolum tanta aquae copia iam eneruatum fuiſſet. Solue cretam in ſpiritu nitri, peribit acor huius et naſcetur ſapor amarus ex acerrimo acido ſale et inſipida creta. Poſſent plurima exempla afferri, ſed pauca haec ſufficiunt, vt intelligatis, etiam reliqua principia, licet inſipida, ad ſaporum tamen compoſitionem et variam modificationem omnino concurrere, neque adeo omnem diuerſitatem ſaporis a diverſitate ſalini principii, ſed et a varia huius cum reliquis principiis mixtione pendere. In ſenſu latiore igitur etiam reliqua principia, quatenus cum ſalinis moleculis varia proportione, variisque modis conſociata, obiectum guſtus conſtituunt, non autem ſeorſim ſumta.

§. CCCCLXXXIX.

Vt guſtemus, variae conditiones requiruntur et plures adhuc, vt recte guſtemus. *Primo* oportet epithelium linguae nec nimis craſſum eſſe, nec ſiccum; craſſum nimis epithelium guſtum hebetat, vt calloſa epidermis tactus ſenſum minuit; idem ſi qua parte lingua ablatum fuerit, vt nudae papillae proſtent, ſaporis loco dolor percipietur, niſi blandiſſima ſint et penitus inſipida eſculenta. Similis fere linguae conditio eſt poſt aphthas deciduas, aut poſt acutos morbos, in quibus epithelium ſeceſſit, renato nouo, teneriore, vnde tunc

tunc lingua multo exquiſitius ſentit. Siccum epithelium etiam guſtum hebetat, aut penitus delet; hinc ſicco ore ſapor nullus, aut certe obtuſus, hinc guſtus in ſiccitate febrili deletus. Hinc os in ſtatu naturali ſemper humidum, ſemper madida lingua, non a propriis ſolum humoribus, ſed etiam ſaliuali latice conſtanter humectata. Praeter has conditiones requiritur, vt ſaliua noſtra naturaliter ſe habeat; nam ſi illa ſapida eſt, vt ſaepe in morbis accidit, genuinum guſtatorum corporum ſaporem non percipimus, ſed vel a praedominante ſaliuae ſapore afficimur, vel ſapore confuſo ex illo ſaliuae et corporis deguſtati. Quibus os per morbos amarum eſt, iis omnia fere quae deguſtant, amarum ſapere videntur. Quibus dulceſcit ſaliua, iis pleraque guſtata ſubdulcia videntur, aut fatua; et acida, quibus aceſcit. Eadem ſi nimis lenta ac viſcoſa fuerit, facit, vt talia quoque putentur deguſtata. Hinc ſaepe conqueruntur aegri, os ſibi quaſi limo obductum eſſe et omnia, quae deguſtant, ſibi limoſa videri. Denique corpus ipſum, quod deguſtatur, eius naturae eſſe debet, vt non ſolum principia ſapida contineat, ſed etiam vt ſapida illa principia mediante ſaliua elici, ſolui et in ſtatum fluidum deduci poſſint, atque ita cum ſaliua poros epithelii ſubire et papillae linguis applicari. Hinc fluida iam per ſe vel inſipida, vel ſapida ſunt; inſipida quidem, ſi nihil continent ſalini, ſapida vero, ſi eo elemento gaudent, neque hae ſaliuae vehiculo indigent. Solida vero corpora, etiamſi ſale praedita, nullum tamen ſaporem excitant, niſi id ipſum, quod illis ineſt ſapidum, ope ſaliuae eliciatur, ſoluatur et in fluidi naturam redigatur; ipſa ſalia non ſapiunt, niſi ſoluta. Hinc ſolida corpora primo guſtu etiam inſipida, dum aliquo tempore maſticantur et ſaliua impraegnantur, demum ſaporem ſuum nobis communicant et alia omnino etiam inſipida manent, licet ſale praedita, licet maſticata et

ſaliua perfuſa, ſi nimirum ita cum reliquis principiis firmo nexu vnitum ſalinum eſt, vt ſaliua ſolui et extricari non poſſit, exemplo vitri. Porro et hoc requiritur, vt deguſtatum corpus moderate caleat, vel ſaltem in ore calefiat, nam lingua exquiſite frigida minus bene guſtum percipit et ſapidiſſima, ſi vehementer frigida, minus ſapida videntur. Vinum ipſum valde refrigeratum genuinum ſuum ſaporem non imprimit linguae, niſi aliquo tempore ore detentum incaluerit. Nempe frigore pori epithelii conſtringuntur, atque ita minuitur actio ſapidi in papillas linguae guſtatorias. Sed et praeterea ſenſatio vehementior ſemper minorem obſcurat et imperceptibilem reddit; hinc ſi impreſſio nervis a frigore inducta maior eſt impreſſione illa, quae a ſapido naſcitur, etiam ſapor minus viuide, aut omnino non percipitur. Omnibus ergo dictis conditionibus poſitis, dum materies guſtanda attenuata et ſaliua plerumque ſoluta, per poros epithelii inſinuata papillas linguae afficit et mouet, motusque ille in ſuperficie papillarum impreſſus ad ſenſorium commune propagatur, guſtus fit excitaturque in mente hanc mutationem advertente idea ſaporis, diuerſi omnino pro diuerſa mutatione papillarum linguae. Quae autem praeciſe mutatio papillis ab hoc illoue ſapido inducatur, nobis ſcire datum non eſt; id ſolum ſcimus, cum certis neruorum mutationibus certas animae ideas connexas eſſe; et prout a diuerſis aëris tremoribus diuerſorum ſonorum ideae, prout a diuerſa radiorum luminis refractione et reflexione diuerſorum colorum ideae in mente naſcuntur, ita a diuerſa affectione papillarum linguae diuerſae excitantur ideae ſaporum. Atque vt praecipui quidam colores ſunt, ex quorum mutua variaque inter ſe commiſtione innumeri alii compoſiti exſurgunt, ita etiam praecipui quidam ſapores ſunt, ex quorum commiſtione innumeri alii compoſiti exſurgunt, quos enumerare longum

gum foret. Praecipui autem iſtiuſmodi ſapores ſunt: *primo*: *ſalſus*, qualis a ſale communi deguſtato naſcitur et penetrantior ab ammoniaco, qualem etiam omnes fere medii ſales excitant, plus minuſue intenſum et alium tamen in vnoquoque ſale medio. *Secundo*: *acidus*, qualis oritur ab aceto deguſtato, ſucco citri, tartaro, ribeſiis, acetoſella et multo fortior ab acidis mineralibus dilutis. *Tertio*: *alcalinus*, qualem percipis, dum lixiuium deguſtas, aut ſalem volatilem alcalinum, ſpiritum ſalis ammoniaci, aut fixa ſalia lixiua, ſal tartari, nitrum fixum, cineres clauellatos, ſodam Hiſpanicam, plantarum fixa ſalia, incineratione parata. *Quarto*: *dulcis*, qualis ſacchari, mellis, fructuum paſſorum eſt, hic per varios gradus imminuta dulcedine in fatuum tranſit. *Quinto*: *vinoſus*, qualis ab omni liquore fermentato oritur, vino, cereuiſia, ſpiritu vini, hydromelle. Adeo penetrabilis hic ſapor eſt, vt etiam paucae vini guttulae in ingenti aquae amphora percipiantur. Et licet ſingulum vinum peculiari ſapore gaudeat, quo ab omni alio diſtinguitur, conueniunt tamen omnia in illo praecipuo ſapore, quem vinoſum dicimus. *Sexto*: *ſpirituoſus*, qui vinoſo latius patet, nam omnis quidem vinoſus ſapor ſpirituoſus eſt, at non omnis ſapor ſpirituoſus etiam vinoſus eſt. Vocamus autem ſpirituoſum ſaporem, qui viuidiſſime neruos afficit et celerrime ſe diffundit; talis etiam ſapor eſt quarundam aquarum mineralium ſpirituoſarum. *Septimo*: *amarus*, qualis ab abſynthio, bile animalium etc. *Octauo*: *aromaticus*; vocantur autem aromata corpora vegetabilia, quae manducata et calidum ſaporem linguae imprimunt et naribus odorem penetrantem. E. g. cinnamomum, nux moſchata, allium, maiorana, thymus, plantae innumerae. *Nono*: *calidus acer*, qui linguam ſenſu mordace afficit et valida irritatione calorem et dolorem excitat. Talis a capſico, pipere, euphorbio, ari foliis et

radice oritur. *Decimo: auſterus*, qualis fructuum horaeorum, immaturorum eſt, acerbus, linguam adſtringens et exſiccans; talis eſt gallarum turcicarum, vitrioli martis, aluminis etc. *Compoſitus.* Ex hiſce varie inter ſe concurrentibus innumeri ſapores compoſiti exſurgunt. Ex acido et dulci *acido-dulcis*, qualis in plerisque fructibus horaeis maturis eſt; *dulcis* et *vinoſus*, qualis in hydromelle; *vinoſus* et *acidus*, qualis in vinis tenuibus Auſtriacis et Rhenanis; *vinoſus* et *acerbus*, qualis in Budenſi vino et magis in illo de monte Pulciano; *amarus* et *aromaticus* in abſynthio et ſic porro, nam omnes illas compoſitorum ſaporum ſpecies aut varietates enumerare, non eſt hominis. Imo et ex recenſitis ſaporibus praecipuis aliqui iam ad compoſitos pertinent. *Salſus* ſapor certe ex *acido* et *alcalino* compoſitus eſt, *aromaticus* ex *acri* et *ſpirituoſo*, *auſterus* ex *acido* et *terreo elemento*, vt omnino definire non poſſimus, quinam *primigenii* ſapores dicendi ſint, idque vel ideo, quia ipſa corpora, quae guſtamus, iam nimis compoſita ſunt.

Caeterum hoc loco paucis attingenda quaeſtio eſt, num ſaporum diuerſitas a diuerſa particularum ſalinarum figura pendeat, num ab alia actione nobis ignota? Primum probabile videri poſſet, quia cuique fere ſali ſua propria figura eſt; nitrum cryſtallos priſmaticas hexagonas, ſal commune cubicas, vitriolum parallelepipedas rhomboideas, alumen octoedras, exhibet et alia ſalia alias. Sed non eſt ita, vt quidem prima fronte videtur, nam exigua circumſtantia in cryſtalliſatione praetermiſſa ſalium figuram mutat, non mutat interim ſaporem. Sal marinus coctione paratus abit in pyramides cauas, ex planis quadratis ſibi impoſitis faſtigiatas; idem leniſſimo igne, aut ſolis calore in cryſtallos redactus in cubicam ſolidam figuram abit. Easdem omnino

omnino cryſtallus ſal gemmae, marinus et fontanus praebet, ſi recta proceſſeris, nec tamen eodem praeciſe ſapore praeditas, mitiores fontani, acriores foſſilis et marini ſalis. Vitriolum martis capillare album, pellucidum, Hydrienſe, a Cel. SCOPOLI deſcriptum ſapore conuenit cum alio vitriolo martis, ſtyptico, adſtringente et tamen cryſtallis maxime differt. Vitriolum Trichites HENCKELII, *Pyritol.* p. 842. 843. cryſtallis differt, caeterum cum aliis vitriolis conuenit. Miſſis aliis vnico exemplo oſtendam, quid de figura ſalium, vt cauſa ſaporis, tenendum. Diſtinctae ſunt cryſtalli ſalis communis et nitri, diſtincti etiam ſunt horum ſalium ſapores. Nunc poſſum ex baſi ſalis communis acido nitri ſaturata per artem nitrum producere cubicum, quod cryſtallos format perfecte ſimiles cryſtallis ſalis communis et quam maxime differt a cryſtallis nitri officinalis. Et tamen hoc nitrum cubicum ſaporem mihi imprimit omnino diuerſum a ſapore ſalis communis, cuius figuram exacte refert et imprimit mihi ſaporem prorſus eundem cum ſapore nitri officinalis, a quo figura cryſtallorum adeo multum differt, vt ipſe ſal communis. Rurſus affundo nitro huic cubico ſpiritum ſalis communis et deſtillo. Expellitur ſic acidum nitroſum vice verſa, eoque expulſo iterum ſalem communem verum habeo, qui figura cryſtallorum nihil differt ab illo nitro cubico, et tamen ſaporem iam proprium habet diuerſum a nitroſo. Hoc in caſu ſaporis mutatio a ſolo acido mutato euidenter pendet. Poſſem aliis exemplis oſtendere, vt manente eodem acido mutata baſi ſapores alterentur. Interim ex dictis ſufficienter patet, non a figura cryſtallorum, ſed ab aliis omnino conditionibus ſaporem ſalium pendere.

§. CCCCXC.

Non ſolum variat ſapor pro varietate obiecti ſapidi, ſed idem etiam corpus ſapidum diuerſis modis linguam

 afficit

afficit pro varietate aliarum conditionum, quae in textu recenſentur. Et primo quidem poſito eodem obiecto ſapido variat ſapor *pro varietate aetatis*. Pueri ſolis blandis et dulcibus delectantur, reſpuunt alia, quae adulti amant. Ab aliquot guttulis vini linguae inſtillatis naſum criſpabit et horrebit tenellus et lacti aſſuetus infans; adultis vinum nectar eſt. Semen ſinapi cum bubula nobis gratum praebet ſtimulum, pueris hoc aroma fere venenum videtur. Nempe in uniuerſum ſenſilior eſt homo, quo ſuae origini propior; per aetatem minuitur paulatim partium ſenſilitas. Hinc leniſſime ſapida, quae guſtum infantum grate excitabant, adultorum minus ſenſiles neruos non mouent, ſed acriori ſtimulo opus eſt.

Temperiei. Calidi temperamenti homini multo calidior et intolerabilis videbitur ſapor feruidi aromatis, caryophylli, aut Zingiberis; idem leucophlegmatico frigidoque gratiſſimus erit. Illi refrigerantia placent, fructus horaei, gelatinae frigidae, emulſiones; hic vinum et ſpirituoſos potus praeferet.

Morbi. Qui morbis putridis laborant, de nauſea et amaritie oris conqueruntur et de putrido nonnunquam ſapore. Omnia quae illis exhibes, eodem ſapore impraegnata putant; exceptis acidis, quae ſummo ſtudio expetunt et quibus delectantur. Poſt morbos acutos, aut etiam poſt febres intermittentes omnia nonnumquam ſalſa videntur conualeſcentibus. Amara omnia ictericis, quibus bilis ſaliuam infecerit.

Sexus aliquam etiam, non perpetuam tamen diuerſitatem efficit. In vniuerſum quidem feminae delicatiores ſunt viris, qui plerumque acriora amant, ſed dantur etiam viri effeminati et feminae viragines.

Con-

Conſuetudinis. Tabacum ſi quis prima vice guſtauerit, continuo nauſeabit. Sola tamen conſuetudo efficit, vt multi eius fumo perdite delectentur, potiusque pane carere vellent, quam gratiſſimo tabaci ſtimulo, qui primo adeo ingratus fuerat. Sola certe conſuetudo facit, vt aliae gentes delectentur guſtu ſordidarum rerum, quas nos quam maxime deteſtamur. Antiqui ſcythae carnibus equinis crudis veſcebantur, quas ſub ephippio poſitas emolliebant et idem hodie Tartarorum mos eſt. Nemo noſtrum eſt, qui non amaritiem bilis execretur; eadem tamen nonnullis gentibus in deliciis eſt et in Habeſſinia regum menſis apponitur.

Aliorum prius guſtui applicatorum. Idem ſapidum corpus, in eodem homine alium atque alium ſaporem excitabit, pro diuerſitate aliorum praeguſtatorum; tunc enim ſapor corporis recens guſtati cum ſapore praeguſtati, adhuc linguae inhaerente confunditur et mixtus oritur ſapor ex vtroque, qualem a neutro ſeorſim exſpectes. Vinum poſt dulcia praeguſtata acidiſſimum videtur et acerbum; idem poſt caſeum praeguſtatum ſuauiſſimum et ſapidiſſimum eſt. Solus etiam ordo, quo cibi ſe inuicem excipiunt, guſtum vel excitare poteſt vel deprimere, quod omnibus notum eſt.

Cur autem ſapidiſſima dolorificis proxima? vt ſalina aromatica etc. Si nudis applicantur neruis? Quo magis ſapidum corpus, eo idem illud acrius eſt, et contra, quo minus ſapidum, eo blandius. Lac oculo inſtillatum fertur ſine incommodo, vini guttula oculo applicata iam dolorem ciet; hinc excoriata lingua, aut vulnerata, epithelio fiſſo, a ſapidiſſimis dolorem excitari, dum nudis papillis applicantur, mirum non eſt, cum et in tactus organo nudis papillis applicata corpora quantumuis polita dolorem excitent.

Quare ſapida cito inſtaurantia? Ratio eſt in cita horum penetrabilitate et ſtimulo, quo neruos non lin-

 guae

guae ſolum, ſed et ventriculi ac inteſtinorum afficiunt, digeſtionem ac chylificationem promouent et ipſam denique circulationem humorum languentem incitant.

Quamobrem aqua, olea lenia, terra, inſipida? Aqua pura omni ſalino principio caret; hinc inſipida. Terra pura et ex eadem ratione inſipida eſt et ex altera hac, quia in ſaliua indiſſolubilis eſt. Olea lenia non vtique omni ſapore carent, vti neque ſalino deſtituuntur principio; imo vero eadem acerrima fiunt, dum acidum in iis latens ſenſim euolui incipit. In genere notari debet, omnia ea corpora nobis inſipida videri, quae aut omni ſalino elemento deſtituuntur, aut minus huius elementi, quam noſtra ſaliua, continent, aut illud adeo intricatum habent, vt per ſaliuam elici non poſſit. In ſulphure e. g. abundantiſſimum eſt acidum vitriolicum, ſed arctiſſime cum phlogiſto coniunctum, vt nullam acidi notam praeſeferat, nec aqua, nec ſaliua inde acidum elici poſſit. Hinc inſipidum ſulphur, cuius maximam partem efficit fortiſſimum chalcanthi acidum.

DE OLFACTV.

§. CCCCXCI.

Olfactus organum per nares diſtributum eſt, quo nomine cauum duplex plurium oſſium concurſu formatum et intermedio ſepimento diuiſum, retro velum palatinum in fauces apertum, comprehendimus. Si caluaria mundata inſpiciatur, ingens haec cauitas apparet, ſemperque latior verſus fauces, vt anguſtiora videantur anteriora narium foramina, poſteriora pateant hiatu latiſſimo. Apparet autem cauum hoc adeo magnum, quia membrana partes has inueſtiens et oſſicula ſpongioſa deſunt. In viuente enim non adeo vaſtum eſt cauum narium, vt in caluaria apparet, quum et oſſicula illa ſpongioſa et medium ſeptum et pulpoſa has

partes

partes cingens membrana multum ſpatii eius repleat, quod inane totum in ſceleto cernitur. Omnibus his partibus in ſuo ſitu naturali relictis nares manifeſte ab anterioribus foraminibus ſurſum conuergunt, deinde vero poſtrorſum lateſcunt. Hanc anterioris narium cauitatis in ſpatium paulatim anguſtius reductionem ideo fecit natura, vt corpuſcula odorata cum aëre per nares inducta maiori copia in membranam narium impingerent, in qua nerui olfactorii ſenſiliſſimi ſub tenuiſſima epidermide expanduntur; vtque adeo odores rerum viuidius percipiamus; nam ſi amplus adeo eſſet aëris in nares aditus, qualis in caluaria eſt, plurima corpuſcula odorifera cum plurimo aëre membranam olfactoriam libere praeterlaberentur, nec vllam in neruis ſenſationem excitarent; nunc vero dum aër per anteriora narium foramina in ſpatium continuo anguſtius adducitur, fieri non poteſt, quin odorata corpuſcula cum eodem adducta multo plura, multoque exactius in narium membranam incurrant, neruosque in ea diſtributos viuidius afficiant.

Sed iam danda eſt deſcriptio totius organi. Ex oſteologia notum ſuppono, totam narium cauitatem ſequentibus oſſibus circumſcribi et componi: *primo* oſſe frontis, *ſecundo* oſſe ethmoideo, *tertio* oſſe ſphaenoideo, *quarto* vomere, *quinto* duobus oſſiculis naſi, *ſexto* duobus oſſibus palatinis, *ſeptimo* ſex oſſiculis ſpongioſis, ſiue turbinatis, *octauo* duobus oſſibus maxillarum ſuperiorum, *nono* duobus oſſibus planis, *decimo* duobus oſſibus vnguis, quae omnia, ſi ſeorſim numerentur, ſunt in vniuerſum oſſa *viginti*, licet oſſa plana et ſpongioſa ſolummodo partes ethmoidei ſint. Oſſa haec enumerata varias formant cauitates minores, quibus omnibus capacitas caui narium augetur; de his autem ſequente paragrapho dicetur. Nunc initium ſumamus ab ea parte

 narium,

narium, quae libera in facie prominet, proprieque *naſus* appellatur. Huius pars ſuprema fit ab oſſiculis naſi propriis, pars media tumidior a proceſſu naſali oſſis vtriusque maxillaris ſuperioris, pars naſi inferior et latior, quae in caluaria deeſt, ex cartilagine perficitur. Ea cartilago non ſimplex eſt, ſed ex pluribus portionibus cartilagineis componitur, mediante celluloſa tela et ad ſe mutuo et ad oſſa reuinctis; quinque eiusmodi portiones cartilagineas paſſim numerant anatomici, aut ſex, alii etiam plures, quod quidem non multum refert. Ab his fiunt partes naſi laterales inferiores, alae naſi dictae et ſeptum naſi cartilagineum, quod anteriora narium foramina diſterminat et cui ſuperius ſeptum oſſeum a lamina cribroſa deſcendens reſpondet, poſterius autem vomer. Cartilagineam hanc infimam naſi partem ideo feciſſe videtur natura, vt mobilis eſſet, vtque diduci et conſtringi poſſet, prout plus minusue aëris attrahere et exquiſitius olfacere volumus, aut contra. Videmus certe in brutis, dum quid exquiſite olfaciunt, e. g. canes venaticos nares celeriter et vehementer diducere, vt maiorem aëris copiam, et cum eo etiam maiorem copiam odoriferi halitus attrahant; idem et nos ipſi facimus. Ob hanc rationem etiam non ex vna et indiſcreta cartilagine, ſed ex pluribus particulis compoſuit naſum et muſculos his praefecit, quibus mouerentur. Muſculi hi ſequentes ſunt:

Primo: conſtrictor naſi, aut compreſſor naris ALBINO dictus, vtrimque ab eminentia oſſis maxillaris ſuperioris, ſupra dentes molares anteriores exoritur et a parte exteriore radicis alae naſi; inde ſurſum inflexus expanditur per dorſum naſi et ſuperiorem huius cartilaginem, partimque cum ſodali ſuo fibris quibusdam concurrit, partim in membranam extenuatus deſinit. Agens vterque, latus mobile, ſeu alam naſi premit ver-

ſus

ſus ſeptum, atque ita nares aliquantulum comprimit et anguſtat.

Secundo: depreſſor alae naſi. Oritur ab alueolis dentium inciſorum ſuperiorum, aut a ſuperiore parte alueoli canini, inde lateſcens aſcendit, ſeque integumentis naſi inſerit pone ſeptum et ad radicem alae naſi, quam partem agens deorſum trahit, parumque alam naſi verſus ſeptum premit.

Tertio: eleuator labii ſuperioris alaeque naſi, qui ab inferiore et interiore orbitae margine et a proceſſu naſali oſſis maxillaris, ſupra et infra ligamentum muſculi orbicularis palpebrarum duplici origine natus, inde deorſum excurrens, mittit faſciculum ad alam naſi inſertum, reliquis ſuis fibris extrorſum deorſumque ſparſis in cutim labii ſuperioris, eiusque orbicularem finitur. Hic et labium ſuperius eleuat, atque oris rimam ducit et altero faſciculo agens alas naſi ſurſum extrorſumque ducit ac dilatat, antagoniſta praecedentium.

Alios adhuc naſi muſculos, quos Cel. Santorinvs deſcripſit, omittere poſſumus, vt qui nec perpetui ſint, nec aliis anatomicis memoratu digni viſi, minutuli.

§. CCCCXCII.

Dixi narium cauum augeri cauitatibus aliis acceſſoriis, quas oſſa ad cauum narium formandum concurrentia intercipiunt. Hae cauitates acceſſoriae breuiter recenſendae ſunt.

Primo: ſinus frontales, ſupremam caui narium partem efficiunt. Sunt autem ſinus hi cellulae inter ſecedentes laminas oſſis frontis interceptae, in ea circiter regione, quae eminenti ſupercilio oſſeo et mediae inferiori oſſis frontis parti reſpondet, qua id cum oſſiculis naſi et ethmoideo concurrit. In foetu conſtanter deſunt, nec niſi per aetatem naſcuntur, dum laminae

oſſis

oſſis frontis a ſe mutuo diſcedere incipiunt. Irregularis autem horum ſinuum figura eſt et numerus quoque incertus; ſubinde vnica ampla cauea adeſt, ſubinde multae cellulae tres, quatuor, ſex et totidem ſepta, ſubinde duo ſinus frontales dexter et ſiniſter, imperfecte diuiſi conſpiciuntur; ſubinde deficit in vno latere, adeſt in altero; ſubinde totam orbitae latitudinem occupant, ſubinde dimidiam eius partem. Aperiuntur autem in cellulas oſſis ethmoidei, potiſſimum anteriores, obliquo ductu, vel vnico, vel duplici, atque ita cum media narium cauea communicant.

Secundo: antra Higmoriana, ſiue ſinus maxillares, qui in adulto homine magni vtrimque in oſſe maxillari ſuperiori ſub orbita haerent, inter proceſſum orbitalem et marginem alueolarum dentium molarium ſuperiorum intercepti. In ſicca caluaria amplo foramine vtrumque hoc antrum patet in medium narium hiatum, ſed omnibus in ſtatu naturali relictis apertura ea multo minor eſt, quum partem eius aperturae os ſpongioſum inferius, partem aliam anteriorem os vnguis, poſteriorem os palati et membrana denique pituitaria omnia haec oſſa inueſtiens, compleat. Hinc oſtium calamo non maius remanet, quod ad interuallum medii et infimi oſſis ſpongioſi patet; parte vero anteriore ſub orbita idem antrum in appendicem quandam alueolatam oblongam procedit et cum cellulis ethmoideis anterioribus, ac proinde illarum ope etiam cum ſinubus frontalibus communicat, obſeruante Ill. HALLERO. Caeterum ſinus hi maxillares, ſeu potius primordia horum ſinuum in foetu iam conſpicua ſunt, licet exigua, dum frontalium ſinuum nullum adhuc initium adparet.

Tertio: cellulae ſphaenoidales. Pars anterior media oſſis multiformis, in foetu quidem ſolida, in adulto autem homine excauata eſt ſinu vel vnico, vel, vt plerumque,

rumque, duabus cellis magnis, oſſeo ſepto diuiſis, ſub anteriore ſellae equinae parte et foraminibus opticis. Vndique clauſae hae cellae antrorſum patent rotundo vtrimque oſtio, in receſſu ſupremi narium meatus.

Quarto: cellulae ethmoideae, quas BOERHAAVIVS praetermiſit, incerto numero, quatuor, aut etiam plures vtrinque, reliquis ſinubus cellulisque minores, fauorum vtcunque ſimiles in parte laterali oſſis cribriformis exſculptae, aliae interiores et ſepto propiores, aliae magis exteriores et inferiores, in ſupremum narium meatum aperiuntur pluribus tubulis. Communicant cum ſinubus frontalibus et ſphaenoideis. Cellulae orbitariae tum in oſſe plano, tum in proceſſu orbitali oſſis maxillaris a Cel. HALLERO adnotatae ad minutias anatomicas augendas potius videntur pertinere, quam ad augendam narium capacitatem.

§. CCCCXCIII.

Oſſicula ſpongioſa vulgo quatuor, duo ſuperiora, totidemque inferiora ab anatomicis deſcripta ſunt; addiderunt alii duo oſſicula ſpongioſa ſuprema, vt adeo in ſingulo narium latere tria ſint, ſupremum, medium et inferius. Oſſicula ſpongioſa ſuprema, reliquis minora, ſunt partes oſſis plani interiores, cellulis ethmoideis exſculptae et poſterius in exiguam caudatam appendicem terminatae. Os ſpongioſum medium, vulgo ſuperius dictum, vtrinque in media circiter narium altitudine ſuſpenditur, conchae mytuli vtcunque ſimile, ſuperius et anterius cum aſpera oſſis plani ſuperficie cohaerens et eminentia tranſuerſa oſſis palati et maxillae ſuperioris ſuffultum, extrorſum concauum, introrſum, qua ſeptum narium reſpicit, conuexum, intus foueolis multis et ſpongioſis receſſibus exaſperatum. Os ſpongioſum inferius, mytuli pariter figuram referens,

infra

infra priora poſitum, longius, nectitur, aut inſidet potius lineae aſperae oſſis palati et maxillaris, iuxta aperturam antri Higmoriani, ſurſumque proceſſum latum breuem oblique emittit, qui cum oſſe ſpongioſo medio plerumque concurrit, ſinusque maxillaris magnam aperturam pro parte tegit, ſimilemque proceſſum etiam poſterius ad claudendum eum ſinum deorſum emittit. Tenuiſſima ſunt haec oſſicula et inſtar papyri tenera, facile frangenda, hinc difficilia praeparatu. Foraminula et cryptulas ſpongioſas in homine ſuperinducta aequabilis membrana mucoſa quaſi delet; augent tamen expanſione ſua olfactus territorium, nariumque meatus anguſtant. In animalibus ſagacioribus et mole maiora ſunt et in elegantiſſimam ſpirae formam contorta, vnde etiam turbinata dicta ſunt. Quo magis vero tortuoſa ſunt, eo ampliorem ſuperficiem habent, eoque magis augetur ſuperficies membranae mucoſae, in qua nerui olfactorii diſtribuuntur; hinc caeteris paribus eo ſagacior olfactus; Hinc odoratus adeo exquiſitus iis animalibus, quibus et nares ampliores et oſſa ſpongioſa magis tortuoſa natura dedit, vt canibus venaticis etc. Hinc a contrario deſtructis illis oſſiculis, quod ſubinde per luem veneream fit, olfactus minuitur. Caeterum oſſa ſpongioſa inferiora pro peculiaribus plerique Anatomici habent, ſuprema et media ſolummodo partes ſunt oſſis ethmoidei. Inter oſſicula haec medium intercedit ſeptum narium, quod totum olfactus organum bipartitur; ſeptum illud partim oſſeum eſt, ex deſcendente media lamella ethmoidis et vomere factum, partim cartilagineum in anteriore et inferiore narium parte, quae alas naſi diſſepit. Diſtant autem a ſepto oſſicula ſpongioſa, vt a ſummo oſſe cribroſo ad imum narium fundum via ſit continua prope ſeptum et patula, qua mucus delabi poſſit. Sed recedendo a ſepto extrorſum verſus latera narium adhaerent, ſuprema quidem

dem et media oſſi cribriformi, inferiora autem oſſi maxillari et palatino, cumque introrſum verſus ſeptum narium conuexitate ſua protuberent, hinc tribus praecipuis locis cauum narium magis anguſtatur, inter quas anguſtias totidem ſpatia maiora et ampliora intercedunt, qui meatus narium appellantur, ſuntque meatus ſupremus, medius et infimus. Iſte ampliſſimus ſupra palatum fornicatum verſus fauces incedit, verſus ſeptum cum medio communicans, lateraliter oſſe ſpongioſo inferiore protectus. Medius narium meatus longior, ſed minus amplus, ſub oſſe ſpongioſo medio pergit itidem retrorſum in fauces. Meatus ſupremus breuior et peranguſtus inter ſeptum et cellulas ethmoideas et oſſa ſpongioſa ſuprema, initio ſub lamina cribroſa ſumto poſtrorſum fertur et terminatur ſinu ſphaenoidea. Haec quidem fabrica vt valde intricata, ita dictu difficilis eſt et difficilior notatu. Peculiari etiam adminiſtratione anatomica opus eſt, vt illi narium meatus recte in conſpectum dentur. Figuram aeri accurate inciſam, qualis toto organo ad perpendiculum ſecto adparet, exhibuit Cel. Morgagnivs *Aduerſ. Anat. VI. Tabul. II. Fig. 3.*

§. CCCCXCIV.

Omnia haec oſſa ad formandam narium cauitatem concurrentia, ſuo inueſtiuntur perioſteo et ipſae etiam naſi cartilagines ſuam habent perioſteo continuam membranam, quae mutato nomine perichondrium appellatur. Sed praeter eam membranam ipſa cutis per foramina narium anteriora introrſum flectitur, mutata tamen fabrica, mollior, magis pulpoſa, rubicunda, in membranam mucoſam degenerat, quae perichondrio et perioſteo narium ope celluloſae telae vbique coniuncta, omnem caui narium ſuperficiem, omnes oſſiculorum ſpongioſorum anfractus, omnes ſinus cellulasque

que inueſtit. Non eiusdem vbique denſitatis eſt, craſſior in ſepto narium et oſſibus ſpongioſis et naſi cauitate, in ſinubus tenuior, eoque tenerior, quo longius ab origine ſua in ſinuum receſſus ſeſe abſcondit. Vocatur ab Auctore Schneideriana, quum CONRADVS SCHNEIDERVS eam primus exactius deſcripſerit, in eaque muci officinam eſſe contra veteres demonſtrarit, qui crediderunt, mucum ab encephalo per foramina oſſis cribroſi in nares depluere. Vaſculis pleniſſimam eſſe, etiam abſque iniectione apparet; poſt iniectiones tota intenſe rubet. In hac ipſa membrana organum olfactus diſtributum eſt; nerui nempe, de quibus deinde dicetur, in ſuperficie eius expanduntur, non illi tamen nudi, ſed vt alibi, ita et hic epidermide tecti, quae ſimili ratione, vt de cute dixi, per foramina narium introflectitur. Quo autem ſenſiles conſeruarentur nerui olfactorii, oportebat eosdem perpetuo humectari, nam ſiccis naribus olfactus aut nullus eſt, aut debilis. Videmus a contrario in ſagaciſſimis animalibus nares ſemper humidas eſſe; exemplo ſunt canes. Humectantur autem nares partim illo perſpirabili halitu arterioſo, qui ex omni ſuperficie membranae Schneiderianae continuo exhalat et qui hyemali tempore ſpecie fumi de naribus prodit et in ſeniculis etiam ob deficientem calorem in guttas colligitur de naribus ſtillantes; partim etiam halitu aquoſo quem exſpirando de pulmonibus per nares exhalamus, ſed omnium maxime muco, qui in toto olfactus territorio, in omnibus ſinubus et cellulis, in omni fere puncto membrana narium ſecernitur, tenuis primum, mora autem et ſtagnatione, parte ſubtiliore reſorpta ſpiſſeſcens. De fontibus muci huius et modo ſecretionis, vtrum per vaſa arterioſa, an per glandulas praeparetur, non conuenit inter phyſiologos. Ex ſolis arteriis SCHNEIDERVS repetiit, tum Cel. Viri LIEVTAVD et SENAC, qui

qui glandulas membranae pituitariae reperiri negarunt. Sed inuenerunt alii Clariſſimi Viri folliculos, etſi paruos, nec ſemper facile conſpicuos, vidit NICOL. STENONIS et ipſe BOERHAAVIVS et ABRAH. KAAU, vidit MORGAGNIVS Accuratiſſimus in lateribus ſepti narium ſtratum glanduloſum; vidit etiam folliculos HALLERVS et ad latera ſepti vtrinque et ad oſſa ſpongioſa media ac inferiora et in infimo narium meatu, maxime in parte faucibus propiore; dicitque eſſe de cryptarum genere folliculos pulpoſos, rotundos vel ouales. Denique et pori mucoſi paſſim in membrana pituitaria deprehenduntur agminati; et ſinus mucoſus grandes in ſepto, vomere, multis folliculis communis, RVYSCHIVS et alii anatomici viderunt. Et analogia ſuadet, etiam hic vt alibi, per folliculos mucum parari; adhaec mucus narium in ſtatu naturali craſſus et viſcidus eſt, qualis certe per arterias non videtur ſecerni poſſe; ſi autem ſine folliculis ſecerneretur per arterias tenuis, videretur citius dilapſurus, quam ſatis inſpiſſaretur. In ſinubus tamen et cellulis, vbi et mora datur et quies, nihil repugnat etiam per ſola vaſcula arterioſa mucum tenuem ſecerni, qui ſtagnando paulatim craſſeſcat, maxime in antris higmorianis et ſinubus ſphaenoideis. In hiſce ſola fabrica arteriaſa mucum ſecerni omnino perſuadeor, tum ob rationem dictam, tum quia in ſinuum pituitaria membrana nec Illuſtris HALLERVS, nec alii exactiſſimi Anatomici folliculos vnquam deprehendere potuerunt. *Conf.* SANTORINI *obſ. anat.* p. 91. Poteſt ergo vtraque ſententia Clariſſim. Virorum conciliari et duplex admitti muci ſecretio, partim per folliculos, partim arterioſa recta vaſcula, nullis glandulis interrupta, ſed in cauum commune patula, qualia RVYSCHIVS in ſuperficie oſſium ſpongioſorum ouis et vaccae demonſtrauit et vaſa nominauit arterioſo-mucoſa. Quae in anteriore et cuti propinqua narium

parte apparent glandulae, ſebaceae ſunt ex illisque pili emergunt, vibriſſae dicti, quibus inſecta a naribus arcentur, neruique titillantur, atque in ſternutationem cientur, qua proflato per nares copioſo aëre irritamentum excutitur.

§. CCCCXCV.

Primum par neruorum cerebri, quod olfactorium dicitur, partim ex fine inferiore lobi anterioris cerebri recta directione, partim ex interuallo lobi anterioris et poſterioris obliqua, exortus antrorſum procedit, ſenſimque dilatatur, atque vbi laminam cribroſam oſſis ethmoidei peruenit, in filamenta pluſcula diſſoluitur. Ea lamina multis foraminulis pertuſa eſt, in quae exterior durae matris lamella ſeſe demittit et infundibula parua conſtituit ad ſeptum narium ducentia, in eoque euaneſcentia. Per ea iam foraminula, perque infundibula haec durae matris, filamenta nerui olfactorii medullaria, ſua pia matre inueſtita in ſeptum narium ex cranio deſcendunt et in membrana pituitaria, ſeptum illud cingente, ramoſa finiuntur. Grandior in quadrupedibus plerumque hic neruus eſt, quam in homine; et paſſim eo grandior, quo maiore narium ſagacitate animalia pollent. Is ergo verus eſt neruus olfactorius. Vtrum vero vnicus ſit, alibi diſcutiemus; nam praeter hoc primum par neruorum alii adhuc et frequentes a quinto pare rami in nares et in membranam pituitariam penetrant, de quibus ſeorſim dicetur. Caeterum vix opus eſt refutare veterum errorem, qui foramina oſſis cribroſi patula eſſe, perque ea aërem ex naribus cum corpuſculis odoratis in ventriculos cerebri aſcendere, ſic olfactum peragi et eadem via ex cerebri ventriculis mucum deſcendere crediderunt. Solide haec deliramenta ex anatome refutauit dudum SCHNEIDERVS. Nam foramina illa et alioquin exigua ſunt et adhuc

obturantur a dura matre, quae non maius relinquit ſpatium, quam per quod recte filamenta nerui olfactorii penetrare poſſint et ipſa denique pituitaria membrana ab interiore lamellae cribroſae parte omnia haec foraminula obducit. Nec vlla via eſt patula inter cerebri ventriculos et neruum olfactorium.

Diſtribuuntur per totam illam amplam ſuperficiem vſque in omnes ſinus et cellulas accurate. Haec non reſpondent obſeruationibus anatomicis; ſparguntur in membranam ſepti narium filamenta nerui olfactorii, in eaque finiuntur. Ad ipſos ſinus maxillares et ſphaenoideos penetrare, ex hypotheſi ſcripſit BOERHAAVIVS. Sunt quidem et in iſtis ſinubus nerui per pituitariam membranam diſtributi, ſed illi a quinto pare, non a primo, adueniunt.

§. CCCCXCVI.

Latiſſimam eſſe horum neruorum expanſionem. Hoc corollarium ex mox dicta hypotheſi fluit. Latiſſimum certe eſt olfactus territorium et latiſſima expanſio membranae Schneiderianae, quae omnem cauarum narium ſuperficiem, omnes cryptas, cellulas, ſinus inueſtit; vnde et latiſſima foret expanſio neruorum olfactoriorum, ſiquidem hi per omnem membranae pituitariae ſuperficiem ſpargerentur. Nunc hoc fundamento ſublato ruit etiam corollarium. Veruntamen ſi quinti paris rami naſales etiam olfactui famulentur, quod ſuo loco videbimus, tum quidem recte dici poteſt, latiſſimam eſſe expanſionem neruorum olfacientium, ſed non primi paris, ſic dicti olfactorii.

Nec vſquam in noſtro corpore neruos tam molles, adeoque nudos eſſe. Haec iterum cum aliqua reſtrictione accipienda ſunt, ne forte credamus neruos olfactorios reapſe nudos eſſe. Nullus in toto corpore nudus

aëris contactui exponitur; et in nares perinde epidermis intrat, quae neruos contegit. Mollities etiam olfactorii nerui nihil peculiare habet, qui firmior eſſet, ſi, vt alii, vaginam a dura matre haberet, aut a celluloſo contextu; non autem indiget eiusmodi vagina, cum vix encephalo egreſſus iam finem ſuum inueniat in membrana pituitaria. Opticus neruus longius inter emetitur, hinc firmo inuolucro indiget. Mollis eſt etiam acouſticus; et omnes alii nerui, etiam firmo inuolucro cincti, in origine ſua, inque fine, perinde molles ſunt, vt olfactorius. Teneriorem autem eſſe epidermidem narium, quam quae cutim externam tegit, adeoque hoc ſenſu neruos olfactorios reſpectiue magis nudos eſſe aliis, id quidem dicere per me licet. Sed non ideo omnium in toto corpore nudiſſimos cum Boerhaavio affirmare velim. Non aduertit Cel. Vir, maiorem longe ſenſilitatem eſſe neruorum laryngis et hos quidem nudis propiores eſſe, quam olfactorios. Aqua certe neruos olfactorios non vellicat; ſed guttula aquae in traheam illapſa acriter afficit neruos laryngis.

Alia quaeſtio eſt, num nerui, in membrana pituitaria diſtributi, vltimis ſuis finibus etiam abeant in papillas, quales in cute corporis externa et in lingua reperiri, dictum eſt. Fuerunt omnino phyſiologi, qui et in organo olfactus ſimilem fabricam adeſſe ſcripſerunt. Iniecta membrana pituitaria et in aqua macerata, flocculenta fit et quaſi villoſa; eos villos pro papillis neruueis habuerunt. Sed neque Hallervs, nec Morgagnivs, nec alii Clar. Anatomici, papillas hic diſtincte videre potuerunt. Nec certe maceratione multa opus eſſet, ſi adeo diſtinctae adeſſent papillae, vt in cute. Et denique longa maceratione quaeuis membrana flocculos agit, cum diſſolui incipit, quin ideo eiusmodi flocculi et villi papillae nerueae ſint.

§. CCCCXCVII.

§. CCCCXCVII.

Neruos olfactorios humidos aportebat conſeruari. Haec muci neceſſitas eſt in toto cauo narium ſecreti, maxime cum aëris contactui immediato nares continuo pateant et vel ideo exſiccationi magis obnoxiae ſint. Tenuis humor exhalans non ſuffeciſſet huic muneri; nam etiam pergente ea exhalatione et accedente inſuper exhalatione pulmonali, hebes tamen olfactus eſt, niſi muco madidae ſint nares. Sed et viſcida muci indoles aptior eſt excipiendis retinendisque corpuſculis odoratis fugaciſſimis; et haec altera muci neceſſitas eſt. Sic autem factum eſt cauum narium, vt in omni ſitu capitis mucus ex his illisue ſinubus effluere poſſit. Capite erecto ex ſinubus frontalibus et cellulis ethmoideis defluit, ſtagnat interim in ſphaenoideis et maxillaribus, donec redundet et oſtia ſinuum tranſcendat, capite vero in anteriora decliui ex ſinubus ſphaenoïdeis prona muco via eſt, capite in alterutrum latus inclinato ex alterutro ſinu maxillari facillimus conceditur exitus. Accumulatur interim ſemper in aliis e quibus exitus difficilior; ita fit, vt nunquam non praeſto ſit mucus, quo olfactoria membrana ſeruetur humida et ſua neruis maneat ſenſilitas. Mucum hunc fabrica glanduloſa, in ſinubus vero arterioſa ſolum fabrica ſecerni, alibi dixi. Supereſt nunc, vt arteriae narium breuiter recenſeantur, praeſertim cum illarum cognitio ad phaenomena quaedam morborum intelligenda requiratur. Pleraeque narium arteriae propagines ſunt maxillaris internae, aliae ex ipſo huius trunco, aliae ex ramis enatae, ab infraorbitali, dentali, palatina. Sed praeter has, quae omnes ad ſyſtema carotidis externae pertinent, etiam ab internae carotidis ramulis aliqui ſurculi in nares deſcendunt. Talis arteriola a carotide interna, vtrinque vna, exigua, in cranio prodit, quae in ſinum ſphae-

noideum penetrat. Sed praecipue memorabilis, itidem rami carotidis internae ramulus, *arteria ethmoidea* eſt, quae ex ophthalmica naſcitur, dum ad interiorem orbitae parietem applicatur. Ea arteriola bifurcata alio ramo in dura matre manet, alio vero ramo per foramina cribroſi oſſis in nares deſcendit et ad ſeptum, cellulasque ethmoideas et ſinus frontales, et os ſpongioſum medium ſurculos edit. Haec eſt illa arteriola, per quam ſalutares illae narium haemorrhagiae in morbis praeſertim capitis internis contingere videntur, per quas immediata ab encephalo ſanguinis reuulſio fit et plus quam pluribus venae ſectionibus, morbus emendatur. Sunt illae haemorrhagiae criticae dictae, quia morbum auferunt. Intelligimus inde ſimul, cur antequam tales haemorrhagiae oriantur, praeter alia phaenomena etiam oculorum functiones turbentur et aegri colores varios et ſcintillas, aut ſpectra ante oculos ſibi obuerſari putent, quae omnia ceſſant, poſtquam largo riuo ſanguis e naribus proruperit. Nempe arteriola haec ramus eſt, vt dixi arteriae ophthalmicae; dum nunc ſanguis maiori copia et impetu ophthalmicam arteriam ſubit, fibrillae nerui optici hoc impetu micantium oculi arteriolarum viuidius afficiuntur; hinc peruerſa in oculis ſenſatio; dum autem eodem impetu dilatata arteriola ethmoidea ſanguinem per nares profundere incipit, exoneratur ſimul eadem via arteria ophthalmica, imo et caeteri carotidis internae rami; hinc depletis vaſis cerebralibus omnia illa terrifica ſymptomata ceſſant. In genere quidem omnes narium arteriolae ob laxitatem membranae pituitariae facile dilatantur, et ſanguinem fundunt ſine ruptura; ſed in morbis non perinde eſt, an ex internae carotidis, an vero ex externae ramulis eiusmodi haemorrhagia fiat; hinc neque omnes haemorrhagiae criticae ſunt. Nam cerebro affecto parum iuuat ſanguinem ex ramis maxillaris arte-

riae

riae naſalibus effundi, iuuat vero plurimum, ſi ex ethmoideae arteriolae ſurculis profluxerit, cum ſic immediate ex vaſis cerebralibus ſanguis ſubducatur.

Venae narium maiores ad venam temporalem et ramum profundum venae iugularis, aliae minores in ſinus durae matris ſe exonerant; venae ethmoideae arteriolis ſuis ſociae ad ophthalmicam venam redeunt.

§. CCCCXCVIII.

Dum nares vel acrimonia, vel mechanico quodam ſtimulo irritantur, oritur ſternutatio, verus automaticus motus, quo natura ſtimulum eum laceſſentem propellere conatur. Fit nempe profunda et lenta inſpiratio, qua multum aërem haurimus, inde aliquod interuallum ſequitur, quo meditabundi quaſi hauſtum aërem retinemus, mox dein conuulſis abdominalibus muſculis, repulſo intra pectus diaphragmate, aërem hauſtum ſubito, magnoque impetu et cum ſono explodimus per os naresque. Ita id ipſum, quod nares irritauerat, flumine aëreo abreptum excutitur et ſi non excutiatur, denuo redit ſternutatio, tamdiu perſeuerans, donec ſtimulum hunc propulerit. Conuulſiuus hic motus eſt, a mente non dependens et validiſſimus, quo totum corpus concutitur. Non ſolum autem peregrina corpora in nares ſuſcepta ſternutationem mouent, ſed etiam ipſe naribus inquilinus mucus, ſiue mora, aut ex alio vitio acrior factus fuerit, ſiue in lemmas ſiccas concreuerit, quae ſtimulo mechanico neruos laceſſunt, vt plumula naribus immiſſa titillationem excitat, quam ſternutatio ſubſequitur. Quaeſtio iam eſt, a quibus neruis oriatur ſternutatio, cum nares praeter primum par olfactorium etiam ramos frequentes a quinto pare habeant. BOERHAAVIVS a quinto pare ſternutationem, a primo olfactum repetit, eo nixus funda-

fundamento, quod par quintum ramum ad nares mittat, *ex adunatione cum neruo ſexti paris* factum, ſextum vero par intercoſtalis magni radicem edat, qui et cum pari vago communicat. Hinc credit, irritatis in naribus neruis quinti paris irritationem eam ad ſextum par neruorum et ad intercoſtalem magnum ac par vagum propagari, inde organa reſpirationis, quibus hi nerui proſpiciunt, conuelli et in ſternutationem cieri. Haec theoria valde arbitraria eſt et fundamentum ipſum falſum. Nam ramum quinti paris aliquem naribus proſpicientem *ex adunatione cum neruo ſexti paris* factum eſſe, anatome refellit. Ramulum diximus ſecundi rami quinti paris, qui in cranium redit et ad ſexti paris ſurculum accedens, intercoſtalem magnum generat, hinc aliqua quidem communicatio inter quintum et ſextum par atque intercoſtalem neruum intercedit, ſed ea communicatio non eſt cum ramis quinti paris naſalibus. Deinde vero ponatur eſſe inter hos neruos immediatam communicationem, qualis tamen non eſt, non ideo rami primi paris ſeu olfactorii ſternutationem producendi potentia carerent. Nam et primum par neruorum cum ramis quinti paris naſalibus communicat, in ſinubus frontalibus teſte Cel. WINSLOWIO. Poſſet ergo et affecto ſolum primo pari irritatio perinde ad neruos quinti paris et ad intercoſtalem ac par vagum propagari. Et reapſe etiam a fortioribus odoratis ſternutatio perinde oritur, vt a mechanica irritatione; adeoque a neruo olfactorio primi paris perinde vt a quinti paris ramis naſalibus ſternutatio repeti poſſet, quod BOERHAAVIVS non perſpexit. Sed inſuper hoc addere debeo, omne id, quod de communicatione neruorum dicitur vanum eſſe; nerui enim non vt arteriae ſibi inoſculantur, ſed etiam vbi ad ſe mutuo accedunt, vt coniungi videantur, tamen fibrillas cuiusque nerui ſimplices diſtinctas, ſeparatas manere ab origine

ſua

ſua ad finem vſque, alibi declaratum eſt. Iterum ergo cadit BOERHAAVII fundamentum, nec communicatio quinti paris cum ſexto et intercoſtali magno, quidquam fauet explicandae ſternutationi, ſed omnino dicendum eſt, irritationem in aliquo neruo factam propagari ad ſenſorium commune et inde demum alios neruos affici. In gangliis neruorum forte aliqua vera communicatio adeſſe poſſet; ſed nulla ſunt in naribus neruorum ganglia. Denique exemplo demonſtrabo euidente citra omnem nerui A et B communicationem tamen affecto neruo A etiam neruum B affici. Nulla eſt communicatio inter neruos ciliares et inter neruum opticum, nullum cum pupilla oculi neruo optico commercium eſt, et tamen luce viuidiore affecto neruo optico afficiuntur nerui ciliares et contrahitur pupilla; neruo optico parum affecto in debili luce aut in tenebris parum etiam afficiuntur nerui ciliares et pupilla ampla dilatata manet. Nunc dico, prout pupilla conuellitur luce viuidiore affecto optico neruo, cum quo nullum habet commercium, niſi id forte in intima cerebri ſtructura lateat; ita etiam irritatis neruis naſalibus tum primi paris tum quinti, conuelli poſſunt organa reſpirationis et in ſternutationem cieri, ſi etiam nullum omnino inter organa reſpirationis et naſales neruos commercium eſſet. Sic enim facti ſumus, vt ad certas in ſenſorio communi factas impreſſiones, certae in remotiſſimis et diſtinctiſſimis corporis partibus mutationes ſequantur, quarum ratio in intimis latet, nulli mortalium eruenda, in inſtituto ſapientiſſimi Creatoris fundata.

Nunc his expoſitis videamus, num ſolum primum par neruorum olfaciat, num vero praeter BOERHAAVII opinionem etiam quinti paris naſales rami, quos ille ad ſternutationem vnice facere putauit, olfactui inſeruiant. Praeter iam dictum primum par neruorum

cauitas narium plures et inſignes ramulos accipit a quinti paris primo ramo ophthalmico et a ſecundi rami paris eiusdem ramo pterygoideo, palatino, atque infraorbitali. Et ophthalmicus quidem ſurculos in nares ex orbita demitiit, qui ad anteriora ſepti deſcendunt et ad os ſpongioſum ſuperius alios, alioque ad ſinum frontalem. Pterygoideus plures ramulos ad meatum narium ſupremum, os ſpongioſum ſuperius, ſepti partem poſteriorem et poſteriores cellulas ethmoideas; infraorbitalis ad ſinum maxillarem, *palatinus* ad medium narium meatum et os ſpongioſum inferius, ac ſuperioris poſticam partem, ſurculos diſtribuit. Nunc non videtur a ſenſu olfactus excludi poſſe, quidquid neruorum a quinto pare in nares venit. Nam et ad ſinum frontalem et ad ſeptum narium et ad oſſa ſpongioſa et ad ſinus maxillares, et ſphaenoideas ethmoideasque cellulas, ramuli quinti paris ſparguntur, dum primi paris ramuli in ſepto narium potiſſimum finiuntur. Et perinde molles ſunt ramuli hi quinti paris, ac illi a primo pare demiſſi. Nec certe alium in vſum latiſſima membranae *Schneiderianae* ſuperficies tot acceſſoriis a quinto pare ramulis indiguiſſet, ſi primum par neruorum ſolum ad olfactum ſufficeret. Et in lingua idem quintum par certo guſtui famulatur; cur in naribus non perinde ad olfactum concurreret? Nulla certe ratio contrarium ſuadet. Olfaciunt ergo et primi paris et quinti nerui, quicunque in ſuperficiem membranae *Schneiderianae* expanduntur et ſimul hi atque illi perinde ſternutationem cient, ſicubi validius irritantur. Alia vero quaeſtio eſt, an olfactus organum per omnem membranae pituitariae ſuperficiem diſtributum ſit? an etiam in ſinubus frontalibus, ſphaenoideis, maxillaribus haereat? An ſolummodo in ſpongioſis oſſibus et cellulis ethmoideis et ſepto narium? Oſſicula certe ſpongioſa in animalibus conſtanter deprehenduntur, adſunt in auibus, piſci-

bus,

bus, quadrupedibus et eo maiora quo animal ſagacius. Sinus frontales in fetu inque recens nato infante deſunt, ſinus maxillares in ea aetate vix coepti, multo tempore poſt in eam amplitudinem dilatantur. Et tamen infantes olfactu pollent exquiſitiſſimo. Has ob rationes phyſiologi nonnulli ſinus maxillares et frontales et ſphaenoideos ab olfactus organo excluſerunt, ſolumque pro muci habuerunt receptaculis. Addam aliam rationem Hambergeri magis conuincentem. Nempe vehiculum corpuſculorum odoratorum aër eſt, quam naribus attrahimus, quique corpuſcula haec iis membranae pituitariae partibus applicat, quas alluit. Nunc vero aër, quem inſpirando per nares adducimus, nec in ſinus frontales, nec in maxillares, nec in ſphaenoideos adducitur, ſed per infimum mediumque narium meatum in fauces, indeque in aſperam venit arteriam, adeoque ſinus illos praeterlabitur, vt hinc ad olfactum nil videantur conferre. Sed ex his argumentis nequaquam id ſequitur, quod ſequi putant Clariſſimi Viri. Concedo ſeptum narium et ſpongioſa oſſicula directe ab aëre per nares inſpirato allui; concedo etiam praecipuum olfactus organum et ſenſum exquiſitiſſimum hic latere et ideo has partes latiſſime per omnia animantia regnare et concedo, quia ſinus dicti ab aëre directe non alluuntur, ſenſum olfactus in his minus exquiſitum eſſe; at nullum prorſus eſſe, non eſt cur admittam. Deſunt in fetu ſinus et in recens nato infante. Sed etiam in fetu deeſt meatus auditorius oſſeus externus, cuius loco annulus ſolummodo adeſt. Nihilne ad auditum confert meatus auditorius in homine perfecto, quia in fetu deeſt? Nemo noſtrum ita ratiocinabitur. Immo aliud potius hic ſubeſt. Videmus enim, cum nerui eo ſenſiliores ſint, quo homo origini ſuae propior eſt, ſtudioſe naturam nimiam futuram ſenſilitatem diminuiſſe imperfectione organorum ſenſoriorum. Ita in auditus

organo

organo externo fecit, cui oſſeus canalis externus paulatim accreſcit; et inſuper tympani membranam peculiari mucoſo tegumento cinxit, quod aëris ſonori actionem pro magna parte ſuffocat et auditum alias nimis viuidum futurum minuit, quodque ſenſim contabeſcendo euaneſcit, dum paulatim ſonis aſſueſcit natus puer, Ita pupillam ſimili mucoſa membrana cinxit, nimiam lucis inſuetae actionem moderatura. Ita et organum olfactus minus eſſe voluit in recens nato, ex eadem plane ratione. Quod denique aër per nares adductus in ſinus non penetret, id quidem ſpecioſius, quam verius, dicitur. Dum enim per nares inſpiramus, primum eum ipſum aërem, qui in naribus hoſpitatur in laryngem adducimus, antequam externus in nares ſubire poſſit. Dum vero eum, qui in naribus hoſpitatur aërem primo adducimus, etiam aër, qui in ſinubus hoſpitabatur, diminuta reſiſtentia, ex ſinubus exit, inque eius locum penetrat externus aër per foramina narium anteriora illapſus. Penetrat ergo etiam in ſinus narium aër externus et corpuſcula odorata ſecum inuehit; cumque eadem membrana pituitaria per omnes hos ſinus diſtribuatur et iisdem neruis praedita, quibus eſt in ſepto narium et oſſiculis ſpongioſis, etiam in ſinubus olfactum aliquem haberi probabile eſt, adeoque per ea antra non ſolum muci officinam, ſed et olfactus territorium augeri. Tum praeterea, etiamſi aër directe in ſinus non impellatur, ipſa tamen corpuſcula odorata, quo ſunt copioſius aggeſta et quo fugaciora, ſua ſponte vt quaquauerſum diffugiunt, ita nihil eſt, quod aditum illis in ſinus narium prohibere poſſet. Diſtinctiorem tamen et magis exquiſitum olfactus ſenſum in ſepto narium et in ſpongioſis oſſiculis habitare, cum haec et directe ab aëre alluantur et in anguſtias adactam atmoſphaeram olentem recipiant, id quidem et ipſe ſtatuo. Sed et in aliis organis ſenſoriis pars aliqua

qua organi prae aliis exquiſitius ſentit. Tactus in digitis exquiſitior, licet per omnem cutem regnet. Guſtus in dorſo linguae habitat, exquiſitiſſimus tamen in apice. Et in ipſa retina oculi alia puncta ſunt aliis ſenſiliora.

§. CCCCXCIX.

Quid proprie ſit obiectum olfactus, ſeu quid proprie ſit odoratum illud, quod corporibus inhaeret et ex illis exhalat, dictu difficile eſt, ſiquidem ſumma et incredibilis horum corpuſculorum tenuitas eſt, nec alio ſenſu, quam olfactu capi aut diiudicari poſſunt. Id certum eſt, non omnia corpora perinde odora eſſe; ſed alia aliis odorem ſpirare fortiorem, alia noſtras nares omnino non adficere; neque ea tamen penitus inodora eſſe, cum a ſagacioribus animalibus percipiantur, cumque ea, quae iam inodora putamus, paucis circumſtantiis mutatis odora fiant; ita vitrum frictione odorem ſpirat et corpora omnia per ſe electrica et ipſa denique metalla communicatione electrica facta halitum ſpargunt odoratum. Latiſſime ergo patet odorum imperium, perque omnia naturae regna ſe extendit et dubium eſt, num vllum in rerum natura corpus abſolute inodorum ſit, quod nihil exhalat, licet multa ſint, quae noſtrum olfactus organum non afficiunt. Nunc autem, cum de homine imprimis ſermo ſit, ea nobis vnice corpora odora videntur, quae ſpiritu, aut oleo aut ſale, aut hiſce vnitis gaudent, eaque adeo oportet eſſe fugacia, vt ſponte ſua de corporibus, quibus adhaerent, in aërem ambientem exhalent et mediante hoc vehiculo naribus noſtris inferantur. Quae oleo, ſpiritu, ſale carent volatili, ea nobis inodora ſunt. Hinc aqua pura nobis inodora, hinc inodora pura et elementaris terra, ſed in hac, alia etiam ratio in fixitate eſt; et ipſi ſales medii et alcalini fixi ob eandem rationem inodori ſunt. An porro corpuſcula illa odorata quid diſtin-

diſtinctum ſint ab oleo et ſale volatili? an id ipſum quod odorum de corporibus exhalat, ſalinum ſit tenerrimum elementum? an potius phlogiſton ſubtiliſſimum? definiri non poteſt. Id certum eſt, etiam in odoratiſſimis corporibus, id, quod proprie odoratum eſt, minima quantitate ineſſe, licet exhalatione ſua ſpatia in aëre ingentia repleat, ex quo ſimul incredibilis illorum corpuſculorum ſubtilitas et diuiſio omnes imaginationis humanae vires tranſcendens eluleſcit. Pone aquam ſtillatitiam cinnamomi odoratiſſimam, eamque in libero aëre relinque, vt exhalet ſpiritus rector, qui vaſtum conclaue per multos dies late fuſo replebit odore; vbi omnis exhalauit ſpiritus, aquam inodoram effoetam deprehendes. Eſt ergo quid diſtinctum ab aqua odoratus ille ſpiritus, cui aqua ſolum vehiculum praebuit. Oleis aethereis volatilibus ſimilis ſpiritus ineſt, qui vbi omnis exhalauit, relinquit oleum, vix ad ſenſum pondere diminutum, inamoenum, ſpiſſum, omni fragrantia orbum, qua prius adeo excellebat. Eſt ergo pariter quid ab aleo diſtinctum ſpiritus rector; oleumque ſolum eius vehiculum eſt et firmius quidem vinculum, quam aqua; hinc aromata aquoſa cito effoeta fiunt, oleoſa diutiſſime ſpiritum ſuum rectorem conſeruant. Salia volatilia aqua ſoluta, libero in aëre exhalant et aufugiunt et aquam relinquunt inſipidam et inodoram. Camphorae pauca grana totum conclaue odore ſuo replent et in camphora quidem ſenſibile decrementum aduertitur, adeo vt etiam tota ſua ſubſtantia tandem in auras diffletur; ſed camphora multo penetrantior moſchus et aſa foetida longe lateque aërem inficiunt, ſine ſenſibili diminutione ponderis; longo demum tempore exiguum quid aſae foetidae deceſſiſſe obſeruauit BOYLEVS. Haec quidem omnia ſubtilitatem ingentem illius odorati principii demonſtrant, naturam autem eius non illuſtrant. Et tamen in tanta ſubtilitate et

diuiſi-

diuiſibilitate incredibili neque ſimplex eſſe videtur, cum in omni corpore odorato alius atque alius ſpiritus rector habitet, quem diſſimilibus principiis et horum diuerſa quoque proportione componi, neceſſario conſequitur; neque tenuiſſimum eſſe videtur hoc odoratum principium, cum ſaltem vitris hermetice clauſis conſeruetur, neque per poros vitri penetret, quos materia lucis et ignis tranat facile. Plerique phlogiſton, ſeu inflammabile principium corporum ſimul principium odorum eſſe exiſtimant, eademque mea opinio eſt, ſic tamen accipienda, vt, quemadmodum ſal primum ſapidum eſt, quemadmodum caetera principia etſi inſipida varie cum ſale combinata diuerſos innumeros ſapores producunt, ita phlogiſton, primum odorum, cum ſalibus viciſſim caeteriſque principiis diuerſa proportione conſociatum, diuerſos innumeroſque odores producat. Salia enim ipſa volatilia non viderentur odora futura, ſi omni phlogiſto libera eſſent; huic principio et volatilitatem ſuam et odorem debent; certe eo magis odora ſunt, quo pluri phlogiſto abundant; magis foetet et penetrantior ſpiritus cornu cerui ſpiritu ſalis ammoniaci eſt. Ad haec phlogiſton omnibus fere corporibus ineſt, aliis laxius adhaerens, aliis fixius. Illa per ſe odora ſunt; haec odora fiunt, vt primum phlogiſton in motum deducitur. Hinc inodora metalla igne fuſa odorem ſpargunt, quem non ab oleo poſſis repetere, non a ſale, ſed a ſolo phlogiſto, quod igne in motum ducitur et exhalat. Hinc et vitrum frictione odorum fit et alia corpora electrica, aut electrificata, quia his modis, quod illis corporibus inhaeret phlogiſton, in motum agitur. Nihil obſtat ſales acidos, ſpiritus minerales, odoros eſſe; nunquam omni phlogiſto carent, quod vel color indicat.

§. D.

§. D.

Experimentum a LOWERO factum eſt. Ratio phaenomeni facile patet. Reſciſſa enim aſpera arteria aër iam non per os et nares pulmonem ingreditur, ſed diducto thorace ſtatim via breuiſſima per ipſum aſperae arteriae vulnus in bronchia deſcendit, iterumque ex his per idem expellitur.[1] Aër autem vehiculum eſt odorum; hinc cum reſciſſa aſpera arteria aër ceſſet nares ſubire, nec vlla alia potentia ſit, quae illum in nares alliciat, etiam eo in caſu corpuſcula odorata nulla membranae olfactoriae applicantur, adeoque non eſt ratio, cur odorem percipiat animal. Accedit vero et alia ratio, cur animal nulla ſigna edat percepti odoris; nempe quia viuidior ſenſatio conſtanter minus viuidam delet. Vtcunque autem odoratum ſit corpus, quod naribus animalis praepoſueris, multo tamen viuidius animal, a dolore nunc praeſente afficietur, quam afficiretur ab odorato halitu, ſi is etiam nares ſubiret.

§. DI — §. DIII.

De his omnibus propria experientia conuincimur. Dum per loca foetida tranſimus, ſpiritum cohibemus, aut etiam de naribus aërem proflamus; quamdiu hoc continuare poſſumus, nullum percipimus odorem etiam a rebus foetidiſſimis et graueolentibus. Eadem ratio eſt, quare nares occludant et comprimant homines, dum nauſeoſi odoris medicamenta aſſumunt. Nempe omnibus hiſce modis impeditur aëris et odoris in aëre haerentis, ad membranam narium olfactoriam allapſus; maxime vero dum ſpiritum patulis naribus proflamus, quo externum aërem et vna odorata effluuia propellimus atque a nobis elongamus. Polypi narium, excreſcentiae fungoſae, degeneres membranae pituitariae, dum nares ita occludunt, vt aëris per eas viam

inter-

intercipiant, etiam olfactum tollunt, qualem caſum habet Cel. LEVRETVS. Nempe omnino ad olfactum requiritur, vt aër per nares adducatur et corpuſcula odorata olfactus organo applicet, neque enim in diſtans agunt nerui.

§. DIV.

Hoc et in animalibus ſagacioribus, praecipue in canibus, obſeruamus, qui, dum quid exactius olfacere volunt, aërem frequentiſſime et celerrime per nares attrahunt; et hoc idem nos ipſi facimus. Hoc modo intra datum tempus plus aëris in nares adducimus, nouaque corpuſcula odorata attrahimus, priusquam mox ante recepta diffugerint. Simul aucta celeritate aëris in nares adducti effluuia illa odorata etiam vi quadam maiore in neruos olfactorios impelluntur. Vtroque hoc modo impreſſio in neruis viuidior naſcitur.

§. DV.

Motu et *tritu* multa corpora alias inodora odorem ſpargunt, odora vero halitum ſpirant fortiorem. Lignum fagineum ſub ferro tornatoris gratum odorem ſpargere BOYLEVS notauit. Silex percuſſus olet, olet vitrum frictione attritum. Succinum ſi teratur, halitum gratiorem ſpirat et ſic porro. Nempe cum ſuapte natura mobiliſſimum ſit odorum principium, accedente motu extrinſeco et tritu magis exagitatur et in fugam conicitur.

Miſcela diuerſorum etc. Mira ſunt phaenomena odorum, quae ex diuerſorum corporum miſcela oriuntur; mire ſaepe augetur fragrantia huius illiusue corporis, addito alio. Ambrae gryſeae odor ſuauiſſimus mire exaltatur, addito exiguo Moſchi vel Zibethi. Curioſum eſt phaenomenon, quod Cel. LEMERY obtigit. Emit ille in officina Galbani, ſagapeni, bituminis iudaici ana

libram ß, atque opopanacis vncias quatuor. Has merces commiſtas in eodem ſacco domum reportauit, quo cum perueniſſet, omnibus domeſticis viſus eſt vehementem moſchi odorem totus ſpirare. Cum vero ſciret, ſe moſchum non emiſſe, ſeparauit omnes has diſtinctas merces, vt videret, an non forte fruſtulum moſchi per incuriam admiſtum accepiſſet. Nihil autem moſchi inuenit et cum omnia haec ſepararet, ſingulum ſibi proprium odorem ſpirare obſeruauit, iamque omnis moſchi odor euanuit. Vt primum iterum ſeparata mutuo confudit, periit odor proprius ſingulorum et odor moſchi denuo exſurgebat. Ita quatuor a moſcho et natura et odore diſtincta corpore miſta producebant odorem moſcho alias proprium. Innumera exempla adferri poſſent mirae odorum varietatis a diuerſorum corporum miſcela. Sal ammoniacus inodorus eſt nobis, inodorum ſal fixum tartari, inodora aqua; interim ſi ſalem ammoniacum cum ſale tartari miſcueris et addito tantillo aquae maſſam hanc madefeceris, mox de inodoris hiſce corporibus halitus exſurget vrinoſus, acer, alcalinus, volatilis, oculos naresque acriter vellicans. Iterum ſi miſcueris ſalem ammoniacum cum calce viua, ſimilis halitus et multo penetrantior priori et acrior exſurget. Sulphur vix leuiſſime odoratum ſi miſceas cum ſale tartari inodoro et leni igne in vnam maſſam coniungas, habebis hepar ſulphuris chemicis dictum, quod inſtar ſtercoris foetet et magis ille foetor augebitur, ſi affuſo acido, debiliſſimo licet, ſulphur denuo ex vehiculo alcalino praecipitaueris. Nitrum inodorum eſt, inodorum vitriolum, ſi haec ambo mixta deſtillaveris, aquam fortem obtinebis, foetido odore grauidam. Contra ſi foetum hunc nitri ſpiritum cum alcohole miſcueris, odorem produces amoeniſſimum, fragrantiſſimum. Ex oleo vitrioli puriſſimo et phlogiſtico quocunque corpore mox produces ſpiritum acrem ſuffocantem

tem ſulphureum; ex eodem acido vitriolico et alcohole mixtis, leniſſimo igne digeſtis et caute deſtillatis, amoeniſſimum et ſuauiſſimum liquorem aethereum et fragrantiſſimum oleum vitrioli dulce conficies. Finem non inuenirem, ſi omnem vellem perſequi odorum varietatem, quae miſcella diuerſorum corporum in experimentis chemicis obſeruatur. Haec pauca exempli loco ſufficiant.

Calore. Calore augetur exhalatio corporum, vel producitur exhalatio, quae prius non adfuerat. Hinc calore non ſolum odores rerum odoratarum augentur, ſed et inodora alia corpora odorem fundunt. Spiritus vini hyemali tempore leuem odorem ſpargit, aeſtiuo gratiſſimum halitum diffundit. Sulphur igne agitatum odore ſuo ſtatim ſe prodit et accenſum halitu intolerabili nares et laryngem vellicat. Thus, myrrha, maſtix, ambra etc. in ignem proiecta multo fortius fragrant. Cadauera animalium aut hominum aeſtiuo tempore multo intenſius foetent. Ipſa denique metalla inodora, igne fuſa et exhalant manifeſte et odorem ſpargunt vehementem, auro ſolum et argento exceptis.

§. DVI.

Aër ergo odoratis effluuiis grauidus inſpirando per nares adductus, applicat corpuſcula haec molli et muco madidae membranae narium, cui dum inhaerent, ipſamque ſubeunt, nerui molliſſimi per eam membranam diſtributi certa mutatione in ſuperficie afficiuntur, quae qualis ſit, dicere non licet, aliam tamen atque aliam eſſe, pro diuerſitate odorum, rationi conſentaneum eſt. Ea mutatio porro ad ſenſorium commune propagari debet, ibique animae repraeſentari; atque tum naſcitur idea odoris, acidi, alcalini, aromatici, putrefacti et aliorum, pro diuerſa conſtitutione organi, pro diuerſa

indole effluuiorum, pro diuerſa eorundem in organum olfactus actione. Ipſa quidem effluuia odorata fugacitate ſua incoërcibili videntur per totum membranae pituitariae territorium diffundi, inque ſinus omnes et antra narium penetrare; ſed maxima tamen illorum actio videtur eſſe in parte narium anguſtiſſima et quae directe ab aëre alluitur; hinc praecipuam ſedem olfactus exquiſitioris in ſepto narium et oſſiculis ſpongioſis latere probabile eſt.

§. DVII.

1. *Quam magna affinitas inter odora et ſapida.* Multa admodum corpora ſunt ſapida ſimulque odora, vt aromata omnia et alia, quae linguae applicata ſaporem, naribus odorem imprimunt. Idem praeterea ſpiritus rector et guſtus et olfactus obiectum eſt; nam etſi quidem id abſolute dicere non poſſimus, purum et ab omni alio principio liberum ſpiritum rectorem, ſi talis haberi poſſet, etiam ſapidum futurum, id tamen certum eſt, eum ipſum aliis principiis mixtum ad ſaporem multum conferre, eoque ablato aromata aut penitus inſipida, aut minus ſapida, aut minus grate ſapida relinqui. In catarrho, coryza, vbi obſtructa narium membrana olfactus imminuitur aut aboletur, etiam guſtus manifeſte minuitur. Addi etiam poteſt ſimilitudo membranae narium et oris, etſi ea ſimilitudo non penitus quadrat. Eſt ergo vtique aliqua affinitas inter odora et ſapida, ſed eſt tamen manifeſtiſſima in vtroque elemento diuerſitas. Dantur corpora valde odorata et vix ſapida, cuiusmodi ſunt vegetabilia pleraque, quorum ſpiritus rector aquae inhaeret, violae, roſae, lilia etc. Et contra dantur corpora ſapida et vehementer ſapida vel pauco odore praedita, vel nullo. Ita ſales omnes medii, ſal communis, nitrum, tartarus vitriolatus, ſal ammoniacus, vehementer ſapidi, odore

carent.

carent. Ita vehementer ſapida ſunt amara omnia, pleraque tamen horum parum odora. Iterum in eodem corpore nonnunquam gratus odor cum ingrato ſapore coniungitur et viciſſim. Oleum Cayeput, quod ex ſemine Cardamomi medii in Indiis paratur, odorem ſpirat gratiſſimum, diſplicet ſapore; caſei vetuſti ſapor placet, odor ingratus eſt, niſi quis putrida olfacere amet ex conſuetudine, aut idioſyncraſia. Ita etiam carnes ferinae ſemiputridae ſapore ſunt gratiſſimo, ingrato odore. Denique ſapidum elementum fixis plerumque principiis inhaereſcit, odorum contra volatilibus; et odorum quidem cum aliis principiis coniunctum ſemper ſapidum fieri poteſt, ſapidum vero viciſſim non poteſt in odorum tranſire, niſi adeo attenuetur et volatile fiat, vt in aërem ſponte exhalet. Tum porro ſapidi vehiculum ſaliua eſt, vel alius humor, odori vehiculum aër eſt. De diuerſitate fabricae organorum guſtus et olfactus nihil dicam, vt quae ex iam dictis patet.

2. *Quare odores vno ſaepe momento vitam reddant?* Phaenomena haec vulgo nota ſunt. Cadit homo in animi deliquium; applicato naribus aceto vini fragrante, aut ſpiritu cornu cerui, aut alio odoramento forti penetrabili, redit ad ſe et ſenſuum mentisque vſum recuperat. Hoc mulieres quoque vſu doctae ſine medicis norint facere. Ita ſolent etiam apoplecticos odoramentis acribus perfricare, nares circum et tempora, non vtili ſemper conſilio. Facit organi olfactorii ſenſilitas et neruorum mollities, tenuiſſima epidermide munitorum et propinquitas denique cerebri, vt applicatis eiusmodi vehementer odoratis corporibus fortis impreſſio fiat in ſenſorio communi et fortior quam per alias vias communicari poſſit, hinc etiam odoramentis facile reuocantur in animi deliquium lapſi, niſi id a valde graui et permanente cauſa ortum fuerit.

 3. *Qua*

3. *Qua cauſa aliquando morbos et mortem et omne fere genus operationis medicamentariae et venenatae exerceant.* Miri ſunt effectus effluuiorum in corpus humanum et inter hos etiam non pauci noxii ac venenati. Muſti fermentantis halitus vno quaſi ictu fortiſſimum hominem proſternit apoplecticum. Ex arſenici vapore naribus attracto TACHENIVS in ſummum vitae periculum incidit, diriſſimis malis diu miſere conflictatus, donec longo demum tempore, optimis medicamentis vſus, aegre euaſiſſet. Alius etiam momentanee mortuus concidit, cum arſenici vaporem naribus hauſiſſet. Croci et opii halitus naribus attractus vertiginem, ſtuporem, obliuionem, ſomnum et gradatim apoplexiam inducit; baiuli ſupra ſarcinas croci obdormientes ſomnum dormiuerunt aeternum. Ex foetore putridi bouis et ex foetore cadauerum, mors ſubita in homine obſeruata eſt. Ex faetore foecis dyſentericae mox in eundem morbum incidit medicus teſte Illuſtri VAN SWIETEN. Hiſtoriae exſtant apud BECHLINVM et alios, hominum, qui ex ſolo odore purgantium medicamentorum egregie purgati ſunt, aliorum, qui ex odore medicamenti nauſeoſo vomuerunt. Omitto plurima id genus exempla, quorum non pauca ad Idioſyncraſiam pertinent. Nunc cauſae horum effectuum latent in peculiari effluuiorum odoratorum indole; non enim aliam poſſum dare rationem, cur haec effluuia ſalubria, illa venenata ſint. Dicam genuinam rationem vt primum mihi dixeris intimam horum effluuiorum naturam, intimam cerebri et neruorum fabricam et horum cum aliis conſenſum. Dum haec ignoro, nulla ſpes affulget, quod vnquam exactam eiusmodi phaenomenorum rationem redditurus ſim. Id equidem capio, venenata arſenici effluuia naribus ſuſcepta, neruis olfactoriis perinde inimica eſſe, vt ſunt neruis ventriculi et inteſtinorum, cumque neruis ventriculi et inteſtinorum ab

arſenico

arſenico arroſis diriſſima ſymptomata mox oriantur et mors ipſa plerumque ſubſequatur, facile concipio, ea omnia perinde fieri poſſe affectis neruis olfactoriis et vero etiam expeditius fieri, quia et ipſum olfactus organum ſenſilius eſt et cerebro vicinius et arſenicum eo profundius penetrare poteſt, quod in halitum attenuatum naribus ſuſcipiatur. Atque hoc, quod de arſenico, etiam de aliis venenis concipio. Iterum concipio, poſſe hominem ſolo odore purgantis medicamenti purgari; ſcio enim odorem eum ingratum olfactoriis neruis communicatum deferri ad ſenſorium commune; et iam concipio, poſſe ſimilem mutationem communicari neruis ventriculi et inteſtinorum, a ſenſorio communi propagatam, qualis alias ipſis his neruis ab odorato purgantis medicamenti principio inducitur; adeoque ex olfactus medicamenti purgantis aluum poſſe ſollicitari in ſubiecto ſenſiliore, mihi perſuadeo; atque ita vtcunque in intellectum cauſae latentis aſſurgere poſſum ſcalis hypotheticis; non ideo tamen intelligo, cur hoc corpus, eiusque effluuia, hunc effectum, alterius alium, ſed perinde certum, producant.

4. *Quam ob rem in diuerſis hominibus odor idem eiusdem odorati adeo oppoſitos effectus edat?* Certa iterum ſunt phaenomena, cauſae in puteo democriti latent. Feminae hyſtericae non ferunt gratos odores roſarum, violarum, moſchi, ambrae, peſſime inde habent et in conuulſiones aguntur; ferunt autem optime foetida, caſtoreum, aſam foetidam, ſagapoenum, odorem plumarum incenſarum, odores vrinoſos ſalium alcalinorum volatilium. Ab his leuamen capiunt, quae aliis maxime diſplicent. Si porro idioſyncraſias referre velim, innumerae ſunt hiſtoriae. Alii vini odorem non ferunt, alii caſei, alii a fele, etiam non viſa, ſed olfactu tantum percepta, in animi deliquium labuntur etc.

Vt eiusmodi effectus explicaret, hominem in internum et externum diuiſit SYDENHAMVS; hominem internum dicebat id omne, quod in homine nerueum eſt et ab encephalo procedit, externum, quod a cordis et vaſorum ſyſtemate pendet. Sed eiusmodi conceptus nihil explicant. In hyſtericis certe maxime patitur ſyſtema nerueum, ſeu homo internus SYDENHAMI. Sed cur maxime patitur ille homo internus prae alio homine interno? vides facile, nihil iuuare eam diſiunctionem, cum poſt illam eadem redeat difficultas, quae fuit ante. Hoc vnicum dicere poſſumus et ratione euincere, quaecunque fuerit cauſa eiusmodi effectuum, eam in neruis illius indiuidui hominis latere, qui prae millenis aliis ita afficitur; in obiecto enim ipſo cauſa indiuidui talis phaenomeni latere non poteſt, cum idem obiectum centum et mille alios homines non ſic afficiat. Sed qualis ſit peculiaris illa in neruis illius hominis indiuidui conditio, nobis reſcire datum non eſt.

5. *Quomodo animalia, quibus roſtra, nares, longiſſima, oſſicula ſpongioſa maxima, acutiorem odoratum nanciſcantur.* Ratio dudum ante dicta eſt. Canes venatici nares habent longas, vaſtiſſimas, oſſicula ſpongioſa plurima, multis vicibus conuoluta, turbinata, neruos olfactorios grandes. Hinc tanta horum canum ſagacitas eſt. Omnia autem fere animantia ſagacitate olfactus ſuperat elephas; ſed huic organum olfactus vaſtiſſimum, per totam illam ingentem proboſcidem, quae ſimul manuum officium huic animanti praeſtat, diſtributum eſt. Vidit ipſe BOERHAAVIVS elephantem, nummum aeneum inter mille alios confuſum, ex ſolis effluuiis, quae magiſter in nummo leuiter contacto, reliquerat, ſelegiſſe, heroque ſuo reddidiſſe.

6. *Qui corpuſcula exiliſſima exhalantia, mole, vnde exſpirant, vix imminuta, tam diuturnum et validum odorem*

odorem largiri queant. Certum eſt, corpuſcula odorata vltra imaginationis humanae vim exilia eſſe. Ea ſtupenda particularum exilitas facit, vt corpora odorata longiſſimo tempore exhalare poſſint, quin notabile in iis decrementum ponderis inueniatur. Nam certe totum etiam illud, quod corporibus ineſt odorum, vix videtur ad pondus redigi poſſe. Ciſta, in qua moſchus aliquamdiu detentus eſt, adeo pertinaciter odorem moſchi retinet, vt nulla arte, nulla lotione, deleri poſſit; atque hic odor etiam per triginta annos corporibus inhaeret. BOYLEVS examinare voluit, quantum aſa foetida deperderet de ſua ſubſtantia per effluuia odorata. Longo tempore demum exiguum et vix notabile ponderis decrementum in exactiſſima bilance deprehendit. Verum adhuc ſupereſt dubium, vtrum ſcilicet ipſum illud ponderis decrementum adſcribendum effluuiis odoratis, an potius humiditati aquae, quae vna cum hiſce effluuiis exhalauit? Ita videmus etiam picem aliquamdiu in aëre detentam ſenſim minui, dum ſcilicet aquea humiditas, intra reliqua principia latens, ab aëre ſicco calidoque diſpergitur. Iam vero ſi tanta eſt ſubtilitas, tanta tenuitas odorati principii, poterit minima et inſenſibilis pondere quantitas exhalatione ſua non ſolum per ſpatia ingentia diffundi, ſed et diffundi multo tempore, ſine perceptibili, aut certe ſine valde notabili ponderis maſſae diminutione, ex qua exhalant. Atque haec ex principiis phyſicis intelliguntur.

7. *Quam ob rem foetor exhalans ex putrefactis partibus animalium et vegetabilium, ſemel impreſſus naribus tam pertinax?* Ratio huius phaenomeni videtur eſſe, quod particulae illae, de putridis animantium aut vegetabilium partibus exhalantes, multa olei per putredinem attenuati portione conſtent. Semper vero odoratum principium oleo irretitum fixius, hine et neruis

 olfacto-

olfactoriis applicatum non adeo cito euaneſcit, ſed inhaeret diutius. Exemplum in hanc rem habes in vegetabilibus odoratis aquoſis et diſpar in oleoſis. Si meliſſam citratam, quae amoeniſſimi odoris eſt, ſed parum oleoſa planta, cum aliis conferas; ſi meliſſae folium decerptum digitis aliquamdiu frices et atteras, poſt pauculum tempus amoenus ille odor diſſipabitur; contra vero ſi ſabinam, plantam admodum oleoſam, ſimiliter digitis frices, digiti longo ſatis tempore ſabinam redolebunt. Diutius ergo corporibus inhaeret odorum principium cum oleoſo vehiculo conſociatum. Foetor ſebi rancidi exuſti non ob aliam rationem adeo diu, adeoque pertinaciter, naribus inhaeret.

8. *Fortiſſima odorifera nonne ſternutatoria?* Quidquid neruos olfactorios inſueto modo afficit, irritat, vellicat, id ſternutationem ciet. Hinc fortiſſima odorifera, quia nimis viuide neruos olfactorios afficiunt, ſternutatoria ſunt. Ita Marum verum, Maiorana, Tabacum etc. ſed et alia ſternutatoria ſunt, ex acrimonia potiſſimum, etſi non valde odorata, vt aſarum, helleborus niger, euphorbium; alia denique neque odora, neque acria, ſternutatoria ſunt irritatione ſola mechanica; vt plumula in nares immiſſa et agitata. Alia quoque habentur, neque acria, neque odora, neque mechanica irritatione, ſed vi ſpecifica, qua organum olfactus prae omni alio adficiunt, ſternutationem cientia, vt ſuccus radicis betae inſulſus et vix odorus. Sed vt alibi iam dixi, datur peculiaris in certis corporis humani partibus irritabilitas et dantur etiam ſtimuli peculiares, qui vnam corporis noſtri partem prae alia afficiunt.

9. *Quis vſus humoris et muci in naribus aſſiduo generati?* Membranam *Schneiderianam* mollem, pulpoſam, ſenſilem conſeruat, neruos oblinit, odorata effluvia

via ſuſcipit, retinetque parumper, contra acrium incurſum nerueas fibrillas tuetur.

10. *Cur euigilanti hebes odoratus, poſt ſternutationem acuitur?* Nocturno tempore partim ob ſomnum, in quo omnes ſecretiones minuuntur, partim ob ſitum corporis plerumque reſupinum, mucus in ſinubus narium et ſecernitur parcius et id, quod ſecernitur, aggeritur in ſinubus et per moram ſpiſſeſcit. Hinc euigilantes plerumque ſiccas nares habemus et inde primo hebes odoratus. Acuitur vero poſt ſternutationem, quia aër vi maxima ex pulmone per nares exploſus abripit ſimul ſecum aggeſtum in ſinubus mucum; ſic et anteriores nares humectantur et concuſſu quoque illo, quo ſternutatio peragitur, ſimul muci recentis ſecretio promouetur; vnde redit iterum ſua membranae pituitariae ſenſilitas.

11. *Eſtne ille humor repurgando cerebro vtilis et quousque hoc verum?* Diximus non a cerebro defluere mucum, vt veteres crediderunt. Non ergo repurgando cerebro vtilis eſt, nec is fuit ſcopus naturae. Alio tamen ſenſu etiam repurgando cerebro vtilis eſt, quatenus lentus ille humor per externae carotidis ramos a ſanguine ſeparatur, atque ita ab internae carotidis cerebralibus ramis auertitur, quos potius lentore ſuo obſtrueret. Hoc in exemplo melius patebit. Sit homo valde pituitoſus, vertigine, debilitate, ſenſuum hebetudine laborans, obliuioſus, ſomnulentus, pronus in lethargum. Medicus rerum ſuarum peritus intelligit, omnia haec ſymptomata oriri ex nimia copia pituitae, quae iam obſtruere et infarcire incipit vaſcula minima cerebri, per quae ob lentorem ſuum difficillime mouetur. Praeuidet hunc hominem lethargo moriturum, niſi ingens illa viſcidi muci in ſanguine copia ſubtrahatur et lentor humorum attenuetur. Ergo iniiciet illi homini, clyſma

acre

acre reuellens, vt magnam ſtatim muci copiam ex glandulis inteſtinorum craſſorum ſubducat; praeſcribet eidem purgans acre ex ſalinis et amaris, mucum fundentibus medicamentis, vt ventriculi et tenuium inteſtinorum glandulas emungat. Quo plus muci aegro ſubtraxerit, hoc magis ille leuabitur. Liberantur enim ſenſim vaſcula encephali, dummodo vlterior pituitae in cerebrum affluxus praecaueatur. Porro his factis idem medicus dabit aegro ſuo maſticanda acria, quae ſaliuam et mucum ex ore ſubtrahunt, dabit porro ſternutatoria, quibus ſecretio et excretio muci in toto narium ambitu augetur. Haec omnia faciet, non vt ab encephalo mucum ad nares, aut ad aluum reuellat, quod legibus circulationis et ſtructurae corporis humani repugnare nouit; ſed, vt ſubducendo mucum ex omnibus aliis corporis partibus, eius in encephalo vlteriorem collectionem impediat; eam enim pituitam, quae iam in vaſis encephali haeret, nouit non poſſe regredi, non poſſe reuelli, ſed attenuari debere partim vaſorum actione, partim diluentibus medicamentis, atque ita in venas tranſprimi, quo facto aeger ſaluus erit, cum ob praegreſſas muci euacuationes iam vlterior muci accumulatio in encephalo timenda haud ſit. Scitur ergo, quo ſenſu muci excretio vtilis dici poſſit repurgando cerebro.

12. *An mucus in initio craſſus? an poſtea talis fit?* Nullus humor ſtagnans talis eſt, qualis in initio ſecernitur, hinc neque mucus. Ratio ſaepius dicta eſt.

13. *Vnde naſi interioris communicatio tam magna cum muſculis reſpirationi ſeruientibus?* Contrarium ſupra demonſtratum eſt. Non ſolum non magna communicatio, ſed nulla plane, inter neruos naſi interioris et intercoſtalem magnum ac par vagum obtinet. Communicat vtique par quintum cum vago et intercoſtali,

coſtali, ſed ea communicatio non eſt per neruos naſales interiores quinti paris, vt BOERHAAVIVS credidit. Neque ea communicatione indigemus ad explicandam ſternutationem, neque ea aſſumpta actionem hanc melius explicaremus, cum reipſa vera in neruis communicatio, qualis in arteriis eſt, nullibi ſit, aut ſi ſit alicubi, in ſolis forte gangliis locum habeat, qualia in neruis narium nulla ſunt.

14. *Eſtne ſternutatio conuulſio?* Eſt omnino. Conuulſionem enim dicimus violentam et inuitam muſculi contractionem. In ſternutatione muſculi reſpirationis et violentiſſime agunt et praeter animae imperium. *An hinc adeo delaſſans, ſaepe dolores creans, aliquando lethalis?* Qui conſiderat, quanto impetu vniuerſum corpus in ſternutatione concutiatur, non mirabitur, cur diutius protracta adeo delaſſet et dolores cieat. Qui porro conſiderat, quod experimentis alibi adductis oſtendi, in exſpiratione paulo validiore ſanguinem a cordis dextri ſinu per venas iugulares verſus encephalon repelli, ille facile intelliget, etiam in ſternutatione idem fieri et eo efficacius, quo haec fortior, celeriorque eſt alia exſpiratione; metum ergo eſſe, ne repulſu ſanguinis adeo forti vaſculum aliquod in encephalo rumpatur et apoplexia ſternutationi ſuccedat; quod periculum maxime plethoricis imminet. Caecitates ex diuturnis ſternutationibus ortas obſeruata medica teſtantur. Periculoſa eſt etiam haemoptoicis, phtiſicis, hernioſis, grauidis. Haec ratio eſt, cur inter moratiores homines vſu receptum ſit ſternutantibus, vt ſaluti cedat, apprecari. Interim in ſanis hominibus haud mali ominis eſt ſternutatio, imo vero motum cerebri, humorum omnium excitat, auget, ſenſus acuit. *Cur mane* a ſomno frequens? et cui bono? Mane euigilantibus nares potiſſimum ſiccae ſunt, mucuſque non raro in lemas concretus,

cretus, quae mechanica irritatione ſternutationem cient atque nares expurgantur, humectantur, muci ſecretio reſtituitur etc.

DE VISV.

§. DVIII.

Hunc ſenſum brutis et hominibus natura dedit, illis quidem, vt ab obſtaculis inſidiisque monita ſibi cauerent, nobis vero cum eundem in finem, tum idcirco maxime, vt mirabilia adorandi Creatoris opera contemplari et ex his poteſtatem ſupremi artificis et ſapientiam admirari poſſemus.

Pronaque cum ſpectent animantia cetera terram,
Os homini ſublime dedit, coelumque tueri
Iuſſit et erectos ad ſidera tollere vultus. Ouid. Met.

Tuto autem loco recondi debebat oculus, organon nobiliſſimum ac delicatiſſimum, nec ſolum ab incurſu externorum corporum, ſed etiam a nimia luce defendi. Hinc illum in orbita oſſea incluſit natura et tutamina praepoſuit palpebrarum et adiecit vmbracula, nimiam lucem moderatura, ſupercilia et cilia. De his primo dicemus.

Supercilia vocamus congeriem pilorum breuium, conicorum, imbricatim ſibi mutuo incumbentium, qui marginem cum prominentem, ſuperiorem orbitae, cui interius ſinus frontales reſpondent, a radice naſi ad externum vſque orbitae angulum occupant, bubillis ſuis in cute et ſubiecta celluloſa radicati et apicibus ſuis extrorſum directi. Cutis ea in parte laxe mobilis eſt, poteſtque per muſculos continuo dicendos vna cum ſuperciliis et attolli, et deorſum introrſumque trahi verſus naſum. In priore caſu oculus luci plenius patet, in poſteriore corrugato deorſumque tracto ſupercilio idem obum-

obumbratur et a nimia luce defenditur. Sed eadem etiam puluerum a ſuperiore plaga in oculos illapſum ſuſtinent et ſudoris guttas ex fronte delabentes arcent, atque extrorſum in genas determinant. Praeter hanc, quam oculis praeſtant, vtilitatem, ad exprimendos etiam animi affectus ſeruiunt. Nam eſt ſolliciti et grauis atque occupati curis animi indicium ſupercilium corrugatum, leuis animi et incurii planum, elatum ſuperbi et arrogantis. Alius eſt ordo pilorum, qui in exteriore palpebrarum limbo oriuntur, extrorſum repandi et incuruati, ſuperiores ſurſum, inferiores deorſum reflexi; hi cilia dicuntur. Arcent ab oculis inſecta in aëre obvolitantia, ſimulque in nimia luce adductis ad ſe mutuo et conniuentibus palpebris, vmbram oculo praeficiunt, radios lucidos nimis obliquos et viſum turbaturos excludunt, ſic ad viſum quoque diſtinctiorem faciunt.

§. DIX.

Cranii oſſibus omnibus exterius proxime adhaeret perioſteum ſuum, quod peculiari nomine pericranium anatomici appellant. Huic alia peculiaris membrana, tendineae ſimilis, ſplendens ſuperinducta eſt, quae per celluloſam telam hic cum pericranio, illic cum cute capitis mobili nexu coniungitur. Hanc membranam vocant *Epicraniam*, eaque muſculo quadruplici praedita eſt, quem alii ceu vnicum ſpectant et *epicranium* muſculum nominant, alii in quatuor muſculos diſtinguunt, duos nempe *frontales*, totidemque *occipitales*. Occipitalis vtrinque oritur a radice proceſſus mammillaris oſſis temporum et ab oſſe occipitis, in parte poſtica a linea tranſuerſa ſuperiore eius oſſis, inde vtrinque aſcendit oblique extrorſum diuergens, atque in ipſa dictae membranae expanſione aponeurotica, breuis latusque muſculus finitur. Eam ergo expanſionem tendit agens et ſi ſatis obſequioſa eſt, cum illa etiam cutem capillatam

latam capitis retrorſum trahit; ita adiuuat actionem *frontalium*, qui in parte anteriore huius expanſionis epicraniae haerent, ſuperius diuergentes, inde circa mediam frontem in vnum coniunguntur, totamque frontis latitudinem ad tempora vſque occupant et fibris ſuis partim in corrugatorem ſupercilii, partim in orbicularem palpebrarum, partim in naſi muſculos vltimo abeunt. Actio huius muſculi varia eſſe videtur. Agente ſimul occipitali tenſaque membrana epicrania punctum fixum nanciſcitur frontalis; tunc modica vi agens frontis cutem depreſſam reſtituit et vna ſupercilium ſurſum ducit, frontem explicat, qualis in laetitia frontis aſpectus eſt; maiore vero vi agens et ſupercilium cum palpebra ſuperiore altius adducit et ſimul cutem frontis in rugas tranſuerſas agit, dum illam eleuatam abbreuiat. Eſt antagoniſta huius *corrugator ſupercilii*, quem BOERHAAVIVS depreſſorem vocat. Hic muſculus, vnus vtrinque, oritur vtrinque ab eſſe frontis in glabella, vbi alter alterum fere contingit, modo vnico, modo pluribus tendinoſis principiis, inde lateſcens fibris ſuis per dorſum ſupercilii oſſei ſe inflectit et, vbi vltra mediam eius longitudinem proceſſit, valde extenuatus, confluit cum orbiculari palpebrarum, partim etiam extremo frontalis muſculi continuatur. Hinc agens vtrinque cutim frontis cum ſupercilio deprimit, ſupercilia non deorſum modo, ſed et introrſum verſus glabellam trahit, pilos horum in priora erigit, ſic oculum obumbrat. Simul vero et glabellam et cutem frontis in rugas oblongas contrahit et palpebram ſuperiorem non nihil deprimit.

§. DX.

Dedit natura oculo cortinas mobiles, quibus praetenſis ab illapſu ſordium puluerumque defenderetur, eo praecipue tempore, dum ſomno indulgemus, inſcii rerum

rerum extra nos poſitarum. Hae cortinae palpebrae ſunt, ex duplici cutanea plica et lamella peculiari cartilaginea factae, neruis, vaſis, muſculisque praeditae, perpetuoque mobiles. Structura harum partium non facillima eſt captu, niſi in cadauere diſtincte viſa ſit; conabor tamen, vt perſpicue hanc tradam, etſi breuiter. Ergo, quod cuiuis oculum alterius inſpicienti patet, cutis externa a ſupercilio deſcendens atque intropreſſa ſupra anteriorem partem globi oculi ſeſe proiicit, eumque magna parte contegens et plusquam dimidio, niſi eleuata ſit, tandem quaſi abſciſſa deſinit in marginem ſemilunarem, ex quo cilia prodeunt. Haec plica cutanea palpebra ſuperior eſt, quod ad eius exteriorem faciem attinet. Simili plane modo, ſed contraria directione cutis inferiora orbitae cingens verſus globulum oculi accedit, ſimilemque plicam ſemilunarem, ſed minorem efficit, ſimili margine finitam, ciliis etiam obſito, ſed paucioribus; haec palpebra inferior eſt. Hae duae plicae a ſe mutuo disiunctae vtrinque conueniunt in angulis ſeu canthis oculorum, quorum ille, qui naſo proximus, canthus internus vel maior, alter oppoſitus externus et minor appellatur; in his cutis inferioris palpebrae cum ſuperiore confluit. Cutis autem palpebrarum inſigniter tenuior eſt et tenerior, quam in aliis partibus. Iam porro ſciri debet, cutem, vbi in margine palpebrarum quaſi abſciſſa deſinere videtur, nequaquam hic terminari, ſed introrſum reflecti vna cum ſua epidermide, atque internam, oculo contiguam, palpebrarum ſuperficiem inueſtire. Sed haec interna palpebrarum cutis tenerrima eſt, tota rubicunda, vaſculis pleniſſima, vt verae cutis continuationem eſſe vix crederes, niſi id anatome accuratior demonſtraret. Magna quoque huic internae cuti ſenſilitas eſt et multo maior, quam in cute externa, vbicunque demum, maior etiam, quam in ipſa oculi ſuperficie; nam aſpera

e. g. arenula intra oculum et palpebras illapſa, has potiſſimum laceſſit. Sed et valde neruoſae ſunt palpebrae et papillas nerueas in interiore ſuperficie palpebrarum vidit Rvyschivs. Nunc, vt in ordinem redeam, interna palpebrarum membrana, cuti continua, fabrica tantum ab illa differens, ad marginem fere orbitae et ſuperiorem et inferiorem procedit, inde vero reflexa palpebras deſerit et ſupra ipſum oculi bulbum anterius ſe proiicit, primum ſcleroticae partem anteriorem vndique, tum corneam totam inueſtiens et mediante cellulosa tela, ſcleroticae quidem laxe, corneae vero arcte adhaerens, tumque mutato nomine tunica *adnata* oculi vocatur, vel *coniunctiua*, quia palpebras cum oculis coniungit. Verae adhuc cutis propaginem eſſe, licet fabrica degenerem, docet vel ipſe culter anatomicus, imprimis adiuuante maceratione, cuius ope continuitatem oſtendere licet. Etiam epidermidem habet comitem; fabrica autem non ſolum a cute externa, ſed etiam ab interiore palpebrarum differt adnata; nam ſuper ſclerotica album colorem habet et mediocriter vaſculoſa eſt, ſuper cornea vero tota pellucet, quod ad viſum omnino requirebatur. In laxiore illa celluloſa, quae inter ſcleroticam et adnatam intercedit et adeps aliquis exiguus deprehenditur et plura vaſcula; in his potiſſimum ſedes eſt ophthalmiae et leucomatum, aliorumque oculi vitiorum. Haec de exteriore et interiore palpebrarum ſuperficie notanda ſunt. In margine vero vtriusque palpebrae et ſuperioris et inferioris, inter duplicem deſcriptam cutis lamellam intercipitur lamella arcuata, cartilaginea, qua fit, vt palpebrae exactiſſimae ſemper bulbo oculi applicatae maneant, eumque nitide detergant et impeditur, ne palpebrae in plicas longitudinales collabantur, neue facile quid intra oculorum et palpebrarum ſuperficiem illabi poſſit. Has lamellas cartilagineas *tarſos* nominant anatomici. Tarſus ſuperioris

palpebrae

palpebrae maior eſt et magis lunatus, inferioris minor et rectior; vterque verſus externum oculi canthum gracileſcit et alter alterum fere contingit; vterque ad internum oculi canthum citius deficit, nec eum angulum attingit, ſed latiore ſegmento finitur et ab oppoſito quoque tarſo notabili interuallo diſtat. Ad ipſum tamen limbum, ſeu marginem liberum palpebrarum tarſi non perueniunt; ſed eum limbum craſſiuſculum et tumidulum ipſa cutis hic ſolidior et fere calloſa efficit; ZINN *de ſabr. ocul.* p. 246. atque ex hoc margine cutis cilia emergunt. De hoc extimo palpebrarum limbo notandum eſt, ſuperficiem eius inaequalem conuexam tumidulam eſſe et quaſi oblique ſectam, ita vt linea limbi extima in ſuperiore et inferiore palpebra magis vltra reliquas producta ſit, linea vero limbi interior oculo contigua magis ſit reducta; ita fit, vt, dum palpebrae ad ſe mutuo adducuntur, limbi vtriusque palpebrae nunquam tota ſuperficie ſe contingant, ſed in extima linea quidem inter ſe concurrant, interius vero a ſe mutuo adhuc diſtent et carinam triangularem relinquant, quae a cantho externo oculi verſus internum excurrit; et in ea carina humor lachrymalis oculum humectans, quem palpebrae continua nictitatione abſtergunt, ad internum oculi canthum et ad carunculam lacrymalem deducitur. Sic factae palpebrae proprios habent muſculos, quibus mouentur, quorum vnus palpebrae ſuperiori ſoli, alter vtrique mouendae deſtinatur. Sunt muſculi hi in textu recenſiti, *Leuator* nempe palpebrae ſuperioris et *orbicularis* palpebrarum. Leuator palpebrae ſuperioris oritur in fundo orbitae ex ſola dura matre (ZINN) ad oram ſuperiorem foraminis optici tenui et tendineo principio, inde ſupra muſculum attollentem oculi antrorſum procedit, conſcendit bulbum oculi et ſuper eum reflexus, deſcendens, dilatatur, atque inſeritur tendineus in tarſum ſuperioris palpebrae. Agens igitur, palpe-

 bram

bram ſuperiorem eleuat, eamque ab inferiore abducit, oculum aperit. Hypomochlion huic muſculo praebet bulbus oculi, quem ſuperſcandit incuruatus. Alter muſculus orbicularis palpebrarum in duas partes, cohaerentes tamen diuidi poteſt, quarum altera cauum orbitae exterius circumlegit, altera propius ad palpebras pertinet, iisque ipſis ſuperſternitur. Partis exterioris fibrae in cantho maiore oriuntur a ligamento, quod a proceſſu frontali oſſis maxillaris ex tranſuerſo ad commiſſuram palpebrarum ducitur, inde ſparſae in ambitum fibrae, aliae ſuperiores oſſi frontis, aliae inferiores oſſi iugali et maxillari inſeruntur, ſaepe profunde deſcendentes. Partis interioris fibrae in arcum minorem flexae, ex eodem ligamento eductae ambiunt et ſuperiorem et inferiorem palpebram, atque ad externum oculi canthum angulis acutis concurrunt et ſeſe decuſſant. Hic muſculus agens diductas palpebras ad ſe mutuo adducit, dum eodem tempore ſuperiorem detrahit, inferiorem eleuat; hinc ſuperior palpebra non habet depreſſorem proprium, nec inferior proprium eleuatorem muſculum habet. Hanc enim eleuat, illam deprimit idem orbicularis muſculus. Idem ergo et antagoniſta eſt leuatoris palpebrae ſuperioris. Idem humorem lacrymalem, oculos humectantem, adductis palpebris continuo detergit et verſus canthum internum propellit et dum fortius agit, etiam ipſas palpebras verſus eum canthum trahit. Ambo vero hi muſculi, leuator palpebrae ſuperioris et orbicularis alternatim agentes, illas perpetuas nictitationes efficiunt, quas palpebris peragere ſolemus, quasque adeo ſaepe in die, et adeo celeriter peragimus, vt ea celeritas in prouerbium abierit, quo quid nictu oculi citius fieri dicimus. Sunt certe muſculi hi ex diligentiſſimis, neque tamen facile delaſſantur.

Aperitur vero palpebra inferior etc. Dixi paulo antea ex ſtrato exteriore et inferiore orbicularis palpebrarum

brarum fibras aliquas ad os iugale et maxillare deſcendere; hae fibrae agentes, ſi orbicularis agere ceſſauerit, poſſunt palpebram inferiorem in ſitum ſuum naturalem deprimere.

§. DXI.

Cum palpebrae perpetuis nictitationibus et ad oculi ſuperficiem affricentur et ad ſe mutuo limbis ſuis confligant, requirebatur humor, oculum conſtanter lubricans, isque pinguis oleoſae naturae, qui ad minuendum affrictum maxime opportunus. Ergo natura parauit ſmegma lubricum, pingue, quod initio quidem, dum ſecernitur, tenuius, oculi bulbum et palpebrarum interiora continuo lubricat, iisdem vero abſterſum et ad canthum oculi maiorem depulſum, mora et aëris actione in lemas pingues exſiccatum viſitur, praecipue dum mane e lecto ſurgentes oculos detergimus. Hoc linimentum praeparatur a glandulis in interiore limbo palpebrarum reconditis, peculiaribus, a Cel. MEIBOMIO deſcriptis et inde *Meibomianis* dictis. Adparent inuerſa palpebra in interiore huius ſuperficie, pone limbum, pori exigui, multi admodum triginta ad quadraginta vſque, in vnam aut duas etiam lineas iuxta limbum palpebrae diſpoſiti, non tamen totam eius longitudinem occupantes. Singulus talis porus ducit in cauum exiguum, flexuoſum, in modum inteſtinuli contortum. Atque haec exigua caua inteſtinula ſunt illae glandulae *Meibomianae*. Sed ipſa haec caua inteſtinula, accuratius luſtrata, cernuntur conſtare aliis multis minoribus ſacculis, aut folliculis, breuibus, ſubrotundis, cryptarum ſimilibus, qui adunati ſmegma ſuum in vnum communem ductulum congerunt et excernunt. Hinc pori illi non ſunt ductus excretorii cryptarum ſimplicium, ſed multarum eiusmodi cryptarum coaceruatarum tubuli communes. Humor quem praeparant manifeſte pinguis

guis eſt, ſebaceus, mollis tamen et nonnunquam inſtar vermiculi exprimitur. Poros in figura inuerſam palpebrae ſuperficiem exhibente delineauit MORGAGNIVS, *Aduerſ. I. Tab. 4. Fig. I.* Pulcherrime non ſolum oſtia haec, ſed ipſos etiam plexus glanduloſos expreſſos dedit Clar. ZINNIVS. *Tab. VII. Fig. 8. 10.* Caeterum mirum eſt, BOERHAAVIVM alias ſternuum MALPIGHII defenſorem hic a partibus RVYSCHII ſtare, qui corpuſcula haec glandulas eſſe negauit, quia cera iniecta in ductus excretorios penetrat.

§. DXII.

Glandula innominata veteribus dicta, rectius hodie ab vſu *lacrymalis* appellatur. Eſt vera glandula conglomerata, pleriſque aliis durior, in lobulos diſtincta, per quorum interualla vaſa et nerui tranſeunt, atque illi ipſi lobuli ex acinis minoribus tela celluloſa nexis conſurgunt. Sed et illa ad angulum externum orbitae in receſſu cauo oſſis frontis verſus tempora, vbi impreſſio quaedam manifeſte in oſſe frontis cernitur pro recipienda hac glandula. De ductibus vero huius glandulae quaeſtio ſemper magna fuit, fluctuantibus etiam ſummis anatomicis, et ab arte ſua deſtitutis. In brutis quidem et ſpeciatim in oculo bubulo, NICOL. STENONIS hoſce ductus inuenit et demonſtrauit, poſtea alii in aliorum animantium oculis eosdem viderunt. De humana autem fabrica dubitatum eſt, cum nec MORGAGNIVS, nec ZINNIVS ſolertiſſimus, nec HALLERVS, vnquam ductum glandulae lacrumalis humanae viderint. Erant tamen iam tunc viri graues teſtes, qui viderant, SANTORINVS, WINSLOW, LIEVTAVD, CASSEBOMIVS et inter Anglos Cel. HVNTER. Nuper vero Cel. ALEX. MONRO, filius, vidit et oſtia et ductus excretorios glandulae lacrumalis, eosque etiam dexterrime argento viuo repleuit. Vidit

autem

autem eſſe ſex ſeptemue ductus de glandula prodeuntes, inter ſe nusquam connexos, qui per faciem internam membranae coniunctiuae palpebrarum deſcendunt et aliquot lineis ſupra tarſum aperiuntur in coniunctiua membrana ſcleroticae. Nullum ergo iam de his ductibus dubium reſtat. Per hoſce ductus, quos hygrophthalmicos BOERHAAVIVS appellat continuo tenuis, aquoſus, ſalſus, humor lacrymalis intra concavam palpebrarum et conuexam oculi ſuperficiem exſudat, ſed minima in ſtatu naturali quantitate, non vt redundet, aut oculum ſuffundat, ſed vt humectet ſolum, quantum ſatis eſt. Sed in animi affectu triſti, aut irritatione quacunque oculi ac palpebrarum, copia adeo magna ſecernitur, vt extra palpebras exundet et in genas deuoluatur. Muſculus orbicularis, cui vulgo hoc officium adſcribunt, vt glandulam lacrymalem oculi bulbo repreſſo emulgeat et lacrymarum copiam augeat, parum ad id conferre videtur, vix enim lacrymas videbis effundi vtcunque etiam agente hoc muſculo, niſi vel oculi irritamentum adſit, vel triſtis animae repraeſentata idea, vel mixtum tenero amore gaudium, vel impetus humoris in glandulam maior, vt in morbis encephali inflammatoriis, ex qua cauſa potiſſimum in his oculi lacrymoſi ſunt. Praeter huius glandulae humorem etiam vapor arterioſus ex omni interna ſuperficie tunicae palpebrarum et coniunctiuae exhalat, quem aqua carotidi iniecta tepida etiam in cadauere demonſtrat. Triplex ergo liquidum eſt, quod oculos palpebrasque internas humectat et lubricat, humor glandulae lacrymalis, vapor exhalans arterioſus et ſmegma pingue glandularum *Meibomianarum.*

Cui forte ſimilis exiguis in palpebra ſuperiore glandulis conficitur. Nullae peculiares in palpebra ſuperiore glandulae adſunt, niſi Meibomianas iam dictas velit

BOERHAAVIVS, ſed illae perinde in palpebra inferiore habitant et liquidum praeparant diuerſum ab humore lacrymali.

§. DXIII.

Humor ille triplex oculum lubricans continuo ſecernitur, neque tamen in ſtatu naturali accumulatur, neque exundat; videndum ergo, quorſum deferatur. Aliqua pars, eaque ſubtilior, reſorberi videtur per venas bibulas in ſuperficie interna palpebrarum et tunica coniunctiua patentes. Sed quo minus omnis reſorbeatur intra idem tempus, quo ſecernitur, prohibet partim ipſe huius humoris lentor ex admiſto ſmegmate *Meiboniano*, partim vero continua palpebrarum nictitatio, qua oculi globus conſtanter abſtergitur. Quidquid ergo humoris per venas bibulas non ſatis tempeſtiue reſorptum eſt, id ſubſequente palpebrarum nictitatione deterſum verſus canthum oculi internum depellitur, ibique per tubulos peculiares, venis bibulis tamen multo maiores, reſorbetur, de quibus deinde dicam. Nunc prius vt intelligatur, quomodo humor lacrymalis verſus canthum internum propellatur, reuocandum eſt in memoriam, quod ſupra de figura limbi palpebrarum dixi, nempe limbum eum non plana ſuperficie terminari, neque limbos ſuperioris et inferioris palpebrae ſeſe in omni puncto contingere, ſed marginem eum tumidulum eſſe et in exteriore linea, qua cilia emittit, magis prominulum, in interiore, qua oculum contingit, depreſſum, humiliorem, magis reductum, vt adeo adductae ad ſe palpebrae, dum in linea exteriore limbi ſui vtrinque ſe contingunt, in linea interiore adhuc a ſe mutuo diſtent; ſic neceſſario relinquitur etiam inter adductas palpebras carina aliqua tringularis; quando iam palpebrae ad ſe mutuo adducuntur, quod perpetuis nictitationibus fit actione muſculi orbicularis, humor

humor oculum lubricans a ſuperiore palpebra verſus inferiorem et ab hac contraria directione verſus ſuperiorem propellitur, iamque limbis vtriusque palpebrae in exteriore linea ſeſe contingentibus, humor ille omnis deterſus in carinam illam triangularem, quae inter palpebrarum limbos interius relicta eſt, compellitur. Nunc porro, quia muſculus orbicularis palpebrarum, quo haec actio peragitur, iuxta canthum oculi internum originem ſumit et quia, vt monui, palpebras non ſolum claudit, ſed etiam verſus canthum internum trahit, hinc lacrymalis iſte humor, iam in triangularem illam palpebrarum carinam depulſus, verſus internum oculi canthum promouetur. Accedit alia ratio mechanica, quae humoris illius iter hac directione determinat; nempe in cantho externo oculi tarſi palpebrarum ſeſe contingunt angulo acuto, in cantho vero interno iidem citius deficiunt et notabili interuallo a ſe mutuo diſtant; hinc maius in cantho interno ſpatium, atque adeo minorem reſiſtentiam offendit humor lacrymalis; vnde et huc potius confluit. Denique et canthus exterior manifeſte altiore loco, internus humiliore ponitur; ſic etiam decliuitas viae humorem illum verſus internum canthum ducit. Hinc et in lacrymantibus guttae lacrymarum nunquam fere ex cantho externo, ſed vel ex humiliore margine palpebrarum, vel ex cantho interno in genas exundant. Nunc ex cantho interno vlterius vias humoris lacrymalis proſequamur.

Ibi craſſior pras affixa et collecta etc. — liquidior vero abit in puncta lacrymalia etc. Eſt in cantho oculi interno, paulo ante palpebrae ſuperioris cum inferiore coniunctionem, particula rubella, oblonga, extrorſum conica, facta ex interiore palpebrarum tunica, hic complicata, *carunculam* lacrymalem vocant anatomici. In ea particula ſedent glandulae ſebaceae, ſubrotundae,

 poris

poris ſuis extrorſum apertae, quae et pilos exiguos, breuiſſimos, aegre conſpicuos producunt. Vſus huius carunculae eſt, vt palpebras ibi loci aliquantulum diſtineat, humorique lacrymali ad canthum internum obſiſtens eum ad illas, quas mox dicemus vias, diuertere faciat. Tum praeterea et ipſa ſmegma lubricum, glandulis ſebaceis praeparatum, excernit, palpebrasque hoc in loco oblinit, vbi deficientibus iam tarſis alioquin nullae ſunt *Meibomianae* glandulae; et denique partem lacrymarum craſſiorem, inſpiſſatam, pilis ſuis minimis hic ſiſtit retinetque, quae dein in lemas exſiccatur et digitis ex cantho interno expurgatur. Lemae hae partim ſmegmate *Meiboniarum* cryptarum, partim inſpiſſato humore lacrymali, partim puluiſculis ex aëre in oculum illapſis, ſubtiliſſimis, conſtant matutino potiſſimum tempore collectae viſuntur. Sed tenuior lacrymalis humor, vtrinque et in ſuperiore et inferiore palpebra, paulo ante carunculam lacrymalem et nonnihil interius quam in linea tarſorum, offendit oſculum, naturaliter patulum, palpebra parumper extrorſum flexa facile conſpicuum, in quod ſeta intrudi poteſt; eminet non nihil albo papillari colliculo et duriuſcula, quaſi calloſa cellulofitate ſuſtinetur patulum, ne collabatur. Haec oſcula *puncta lacrymalia vocantur*, ſuntque duo ad vtrumque oculi canthum internum, alterum ſuperius, alterum inferius. Singulo horum punctorum continuatur introrſum tubulus, ipſis oſculis amplior, intra duplicem lamellam commiſſurae palpebrarum verſus naſum excurrens, ex alba tenera membrana factus, illa tamen cuti palpebrarum et epidermidi continua. Vocantur hi tubuli *ductus lacrymales*. Eorum ſuperior carunculam lacrymalem ſuperſcandit, inde deſcendit verſus naſum, ſodali ſuo propior; inferior ſub caruncula fere tranſuerſus excurrit et ſuperior quoque tranſuerſum ſitum obtinet clauſis oculis, dum palpebra ſuperior

ad

ad inferiorem deducta eſt. Vid. de his partibus figur. Clar. ZINNII *Tab. VII. Fig. 10.* Abeunt hi tubuli in *ſaccum lacrymalem*, de quo mox dicetur, in eumque aperiuntur vel duobus oſculis, vel vnico, dum prius coniunguntur. *Saccus* porro *lacrymalis* vtcunque oualis cauitas eſt, oſſeo verſus naſum pariete fulta, quem os vnguis et oſſis maxillaris proceſſus frontalis efficiunt, a parte anteriore deficientem et membrana completum. Firmiter his ipſis oſſibus, in quorum ſulcum recipitur, adhaeret hoc receptaculum, duplicique conſtat membrana, exteriore tenui, neruea, alba et alia interiore rubra, pulpoſa, vaſculoſa, quae tunicae narium pituitoſae continuatio eſt. Anterius nullo oſſe firmatus hic ſacculus latet intra ac retro muſculum orbicularem palpebrarum eiusque ligamentum et obducitur fortiore ligamentoſa membrana, quae illi robur addit. Parte ſui ſuperiore vltra punctorum lacrymalium altitudinem aſſurgit et caeco fine terminatur, parte vero inferiore continuatur in canalem naſalem, eadem pituitaria membrana inueſtitum, qui a coniunctione oſſium vnguis, maxillaris ſuperioris et ſpongioſi inferioris efficitur, et paulum retrorſum deſcendens, tectus dicto oſſe ſpongioſo, aperitur in infimum narium meatum obliqua longaque apertura. Lacrymalis ergo humor, vſu ſuo functus, nictitatione palpebrarum ad canthum oculi internum propulſus, a punctis lacrymalibus reſorptus, per ductus lacrymales defertur in ſaccum lacrymalem et ex hoc demum in meatum narium infimum. Hinc lacrymantibus quandoque de naribus ſtillat liquidum. Fabrica harum partium accurate cognoſcenda eſt medico, vt earundem morbos peculiares recte perſpiciat, de quibus hic non eſt locus dicendi. Caeterum Viri Clariſſimi credunt ſaccum lacrymalem et ductum naſalem, praeter id, quod humorem lacrymalem ab oculo reuehant, alium adhuc vſum habere, propriumque

etiam

etiam humorem ſecernere, qui eadem via ad nares deſcendat. Eaque opinio grauibus nititur argumentis. Nam certe nulla eſt proportio ampli adeo ſacci lacrymalis et ampli ductus naſalis, ad exiguos ductus lacrymales et exiliſſima puncta lacrymalia. Si ſoli humori lacrymali recipiendo et ad nares deferendo deſtinatur ſaccus lacrymalis, cur natura eum fecit ampliorem et multoties ampliorem, quam neceſſe ſit pro ratione reſorpti humoris lacrymalis? Nihil autem natura fruſtra molitur. Alterum argumentum eſt, quod membranam pituitariam intus contineat, quae certe cum in toto narium tractu proprium ſecernat humorem, cur hic loci nihil ſecerneret? Tertio verum mucum in ſacco lacrymali interdum vidit Cel. ZINNIVS, vidit etiam Experientiſſimus PALLVCCI, et hinc ingenioſe rationem reddit, cur adeo facile, adeo ſaepe, ductus naſalis obſtruatur et fiſtulae lacrymali rudimentum ſternat. Addit porro idem egregius vir, plurima vaſcula vndique ad hunc ſaccum confluere, quibus pariter opus non fuiſſet, ſi modo merum lacrymalis humoris receptaculum eſſet. Et denique Clar. ZINNIVS, cum ſaccum hunc et ductum naſalem per orificium inferius cera repleuiſſet, multa vidit vaſcula ex ſacco prodeuntia, quae per vicinas membranas ludentia verſus vtramque palpebram decurrebant, in itinere ſuo etiam in minores ramulos diuiſa et pariter cera repleta. Quae omnia confirmant dictam opinionem, quod in ſacco lacrymali, praeter aduentitium per ductus lacrymales humorem, etiam proprii humoris ſecretio fiat. Et ille ipſe humor contraria directione ex ſacco lacrymali regurgitat, quoties in ductu naſali obſtaculum inſuperabile, quod eius deſcenſum in nares intercipit; aut quoties cum impetu quodam verſus ſuperiora vrgetur. Hinc poſt ſternutationem validam, aliquoties repetitam oculus lacrymis ſuffunditur, quum aër ingenti impetu per nares exploſus, aliqua

aliqua ſui parte in oſtium ductus naſalis adactus, humorem eius omnem, contraria directione, verſus puncta lacrymalia palpebrasque impellat.

§. DXIV.

Humidi, nitidi, pellucidi, flexiles molles mobiles etc. Oculi parte ſui anteriore debuerant aëris contactui exponi, aër vero corpora fere omnia exſiccat, hinc et oculi breui tempore exſiccarentur, niſi continuo nouus humor ſecerneretur; qui humidos conſeruat. Sed illa ipſa humiditas *pellucidas* ſeruat oculi membranas; nam exſiccata hinc vel inde cornea oculi, aut corneae ſupertenſa adnata, continuo opaca fit et naſcuntur maculae albae viſum turbantes, leucomata dictae. Seruat etiam *molles* et *flexiles*, nam, vt ex alibi dictis conſtat, humiditas mollitiem et flexilitatem, ſiccitas rigiditatem partibus noſtri corporis conciliat. *Lubrici* etiam ſic, *mobiles,* facile obſequioſi muſculis trahentibus ſeruantur oculi, eamque lubricitatem auget magis pinguedo, qua globus oculi vndique circumfunditur, parte ſolum anteriore excepta. *Calidi* ſeruantur a vaſculis rubris confertiſſimis membranae interioris palpebrarum, oculis proxime applicatarum. Denique *ab omni illapſo aſpero vel acri hoc modo cito liberantur;* ſiquidem irritatione quadam in oculo praeſente, ſiue ab acri, ſiue aſpera particula illapſa, continuo ingens ſequitur humoris lacrymalis profluuium, eoque ipſo acrimonia temperatur, aut particula aſpera illapſa eluitur. Chirurgi hoc in caſu naturam imitantur, ſi ipſa ſibi non ſufficiat, et per ſiphunculum aquam tepidam intra oculum palpebrasque iniiciunt, quo corpuſculum illapſum eluatur.

§. DXV. §. DXVI.

Nerui optici in interiore et poſteriore parte ventriculorum cerebri lateralium oriuntur ex illis colliculis medul-

medullaribus, quos in hiſtoria cerebri thalamos neruorum opticorum nominari dixi; ab hac ſua origine extrorſum primo, dein in baſi cerebri introrſum ad ſe mutuo vergunt, aucti fibris vtrinque a crure cerebri accedentibus, antrorſum procedunt conuergentes et ſuper ſella turcica vniuntur; poſt eam coniunctionem, quae vtcunque figuram crucis + obliquae exprimit, ſecedunt a ſe mutuo diuergentes et ſingulus ad ſinguli lateris orbitam tendit, eam ſubiens per foramen ophthalmicum, quod in proceſſibus tenuibus oſſis multiformis exſculptum et dura matre inueſtitum eſt. Inde per orbitam antrorſum et extrorſum ac paulum deorſum tendit, non penitus recto itinere, ſed nonnihil flexuoſo. Accedit denique ad poſteriorem globi oculi partem, non tamen in media huius plaga, quae axi viſus reſpondet, ſed multo interius verſus naſum, vt pars ea globi oculi quae ad exteriora inſerti nerui optici relinquitur, multo maior ſit, quam ea, quae ad interiora nerui verſus naſum ponitur. Huius inſertionis vtilitas et neceſſitas ex alibi dicendis patebit. Plura habet hic neruus peculiaria, quibus ab aliis neruis diſcrepat. Et primo quidem ſolus omnium neruorum id habet peculiare, quod duram matrem ad vſque finem ſuum ſecum ex encephalo deducat. Caeteri enim nerui ex foraminibus cranii egreſſi mox relinquunt duram matrem; ſed opticus, vbi per ſuum foramen in orbitam exit, durae matri foramen illud inueſtienti multa celluloſitate adnectitur, ſimulque internam durae matris lamellam in vaginam productam accipit, quae illum in oculum vſque comitatur, dum exterior eiusdem lamella ex eodem foramine egreſſa reflectitur et orbitae perioſteum conſtituit. Habet praeterea interiorem aliam vaginam a pia matre, quae omnes eius funiculos vniuerſali inuolucro obuoluit et in vnum teretem neruum coniungit. Eſtque hic iterum quaedam ab aliis neruis differentia,

ſiquidem

ſiquidem in reliquis neruis, qui in itinere ſuo ramoſi fiunt, pia mater ſingulos funiculos nerueos ſeorſim inuoluit, extimum vero vniuerſale inuolucrum aſcititia cellulofa tela iis praebet; opticus neruus totus vniuerſalem a pia matre vaginam habet; ſed et vndique intra ſubſtantiam nerui ab hac piae matris vagina, demittuntur propagines celluloſae et ſepimentula, quibus ſinguli funiculi medullares a ſe mutuo diſcriminantur et ſeorſim inuoluuntur. Illi omnes ſibi mutuo paralleli accumbunt, nulloque ramulo ſecedente omnes in oculum abeunt. Expreſſa medulla huius nerui remanet celluloſa ſtructura vaginae piae matris, ſaltem nunc fabricam celluloſam referens, etſi meris paruis vaginulis conſtet. Denique et illud neruo optico peculiare eſt, quod non ſolum externam eius ſuperficiem plurima vaſcula perrepient, ſed et in medio ſui complectatur arteriolam rubram nudo oculo conſpicuam, venulam ſodalem, praeter innumera alia vaſcula minima, ſecundum vaginulas celluloſas repentia, quorum lumina diſſecto neruo ſub ſpecie pororum minutiſſimorum difficulter cernuntur. Arteriola illa princeps optici nerui, ab arteria ophthalmica in orbita oritur, dicta *centralis*; haec per medium neruum ad tunicam oculi retinam excurrit. Apparet diſtincte admodum, diſciſſo neruo optico, inſtar pori fere conſpicua, etiam veteribus dudum cognita, ſed pro poro habita fuit, perque eum porum cauum crediderunt *ſpecies viſiuas* ad cerebrum venire. Venulam centralem, huic arteriolae reſpondentem, a retina retrogradam, per medium quoque neruum opticum deferri et in venam ophthalmicam ſe exonerare, eſt inuentum Cel. HALLERI.

Hic porro ſolus neruus eſt, qui viſui famulatur, dum mutationem, quam in oculo a luce recipit, ad ſenſorium commune defert. Id docent euidenter caecitates

tates ex vitio huius nerui ſubſecutae, oculo licet in caeteris partibus ſano. Eiusmodi caecitates obſeruatae ſunt a calculis neruum opticum comprimentibus, ab aliis tumoribus, a glandula pituitaria turgida, ab aqua in cerebro extrauaſata; a vaſis huius nerui ſolito plus diſtentis et infarctis etc. Quare de eo nulla inter phyſiologos controuerſia eſt. Sed multa diſputatio fuit de coniunctione neruorum opticorum in ſella turcica, priusquam orbitam ingrediantur; neque illa hodiedum compoſita eſt. Quaeritur ſcilicet, num nerui hi medullam ſuam vere commiſceant? num cohaereant ſolum ſine miſcela medullae? num ſingulus poſt coniunctionem in directum abeat ad ſui lateris oculum? num contra ſeſe in illa coniunctione decuſſent et dexter neruus opticus ſiniſtrum, ſiniſter dextrum oculum petat. Pro decuſſatione ſtetit Cel. PETITVS *Mem. de Paris 1736*, negant alii obſeruatis nixi. Vidit VESALIVS cum vitium eſſet in dextro oculo, etiam dextrum neruum opticum extenuatum fuiſſe et ante coniunctionem et poſt illam, ſiniſtro neruo integro et incorrupto. Vidit CAESALPINVS in cadauere hominis, cui dextri lateris oculus debili erat viſu, etiam dextri lateris neruum opticum marcidum fuiſſe, bono ſiniſtro. Similis eſt obſeruatio Cel. Anatomici SANTORINI, quam hic ipſius verbis referam. Sic autem habet obſeruatio anatomica cap. III. p. 63. etc. „cuidam anatomicae diſquiſitione nobis incumbentibus relatum forte fuit, ei homini, qui tum noſtro ſub ſcalpello erat, caecum iam diu dextrum oculum fuiſſe, nulla quidem licet conſpicua vitii nota indicante, quo perlibenter audito ad id protinus manum admouimus, nulloque deprehenſo conſpicuo oculi vitio neruum opticum offendimus tum aequo graciliorem, tum colore obſcuriorem, ille ſiquidem vt aſſolet candidus, hic cinereus erat; quem cum anxie proſequeremur, *eum ſemper dextrum latus*

„*tenen-*

„*tenentem ad ſuum vſque principium talem vbique re-*
„*perimus, qualem intra orbitam;* contra autem ſini-
„ſter ſecundum omnem longitudinem albus omnino
„erat; qua vero in priora cerebri congrediebantur,
„alterum ab altero coloris diuerſitas plane diſcernebat,
„vt facile inde colligi fuerit, eorum neruorum fibras
„non modo non decuſſari, quod euidentiſſimum eſt,
„ſed ne implicari quidem, verum alterum alteri dun-
„taxat accedere, vt deinceps disiungerentur„. Hac-
tenus SANTORINVS. Certum itaque ex hiſce eſt,
neruos opticos in ea coniunctione ſe non decuſſare,
ſed ſingulum etiam poſt coniunctionem ad ſui lateris
oculum accedere. Nam ſi ſe decuſſarent optici, in
caſu SANTORINI vitium nerui optici dextri poſt con-
iunctionem in ſiniſtrum transire debuiſſet, quod non
erat, aut homo ille vtroque oculo captus eſſe debuiſ-
ſet, quod etiam non erat. Veruntamen licet ſe non
decuſſent hi nerui, non ideo tamen ſequitur, nullam
omnino medullae miſcelam fieri, vt continuo nimius
intulit SANTORINVS. Nam *ideo alterum alteri
duntaxat accedere, vt deinceps disiungerentur,* non
eſt naturae ſapientiae conſentaneum. Si nulla eſſet
in ea coniunctione vtilitas, praeſtitiſſet vtique disiun-
ctos orbitam ſubire. Quare videntur omnino fibrae
medullares aliquae horum neruorum inter ſe miſceri,
et ſingulus oculus quidem ſui lateris neruum opti-
cum accipere, ſed forte tamen aliquas etiam alterius
lateris nerui fibrillas participare. Aliquid enim eius-
modi ſubeſſe ſuadet accuratior conſideratio huius vnio-
nis, et particularia quaedam phoenomena. Reapſe
enim latiuſcula plaga eſt, qua ſeſe contingunt nerui
optici, neque penitus cruciformis; neque ſe contin-
gunt tantum, aut celluloſa aliqua intercedente con-
nectuntur, ſed ipſam ſuam medullam confundunt.
Suffecerat autem nexus celluloſus, ſi ſolum necti de-

buerant ſine ſubſtantiae miſcela. Porro ſuo loco dicetur, pupillae conſtrictionem aut dilatationem a nerui optici affectione tantummodo pendere, et hanc quidem conſtringi eo magis, quo viuidius lux neruum opticum affecerit, dilatari autem in luce debili et languida. Iam vero phoenomenon eſt, quod etiam oculi aperti pupilla dilatetur altero oculo clauſo, citra omnem luminis mutationem. Hoc quisque in ſe ipſo ante ſpeculum experiri poteſt; ſed multa attentione opus eſt. Vides ante ſpeculum dextri oculi pupillam eiusdem cum ſiniſtra diametri eſſe, nunc omnibus iisdem manentibus, ſi oculos ſimul claudas, et aliquo tempore clauſos relinquas, tum ſubito aperias, videbis pupillam vtramque ampliorem eſſe, quam prius fuerit, ſed mox in priſtinam diametrum conſtringi. Ratio huius rei eſt, quia clauſis oculis neruus opticus a luce non afficitur, hinc pupillae amplae ſunt; dum oculos aperis, neruus luce percuſſus irritatur, et mox pupillae ſtringuntur, vt nimiam lucem arceant. Nunc vero id mirum non eſt, ſi in vtroque ſimul idem fiat experimentum. Sed hoc mirum eſt, vnico oculo clauſo, quando huius pupilla dilatatur, etiam alterius oculi patentis, et luci expoſiti pupillam amplicari; neque certe ratio ſufficiens huius phoenomenon inuenitur, niſi vera inter fibrillas vtrinque optici nerui coniunctio ſit. Simili etiam ratione ſaepe in amauroſi oculi coeci pupilla conſtringitur; dum oculi ſani pupilla admoto lumine arctatur. Alii etiam ideo coniunctionem opticorum neruorum neceſſariam eſſe putarunt, quia duobus oculis vnicum tantummodo obiectum videmus. Sed hoc argumentum imbecillum eſt, quia etiam duabus auribus vnicum tantummodo ſonum percipimus, neque tamen acouſtici nerui inter ſe coniuncti ſunt, niſi forte in origine.

§. DXVII.

§. DXVII.

Orbitam vocant anatomici cauum infundibuliforme ex pluribus oſſibus coniunctis formatum, anterius ampla, fere elliptica ora circumſcriptum, inde poſtrorſum anguſte conuergens, in quo oculus, partesque aliae ad oculum pertinentes locantur. Fit ex concurſu ſeptem oſſium, ex oſſe frontis, maxillari ſuperiori, multiformi, oſſe plano, oſſe vnguis, oſſe iugali, et parte exigua aſcendente oſſis palati. Longe maius autem hoc cauum eſt, quam quod pro globo oculi continendo requiratur, ſed id omne ſpatium, quod ab oculo relinquitur, partim muſculis, partim vaſis et neruis, et glandula lacrymali, partim denique pinguedine expletur. Nam ipſe oculus pinguedine hic circumſtrata, tanquam molli puluinari fulcitur. Ea et bulbum oculi ab omni affrictu tuetur, et muſculos eius conſtanter lubricat, agilesque conſeruat, et bulbum oculi ſuſtinet. Pinguedine hac per morbos conſumta oculi introrſum in orbitam recedunt, triſti aſpectu, quaſi intropreſſi. Perioſteum orbitae ab externa durae matris lamella, quae cum neruo optico per foramen ophthalmicum egreſſa reflectitur, et proxime oſſa orbitam componentia inueſtit, dum interior durae matris lamina in vaginam nerui producta ad vſque bulbum oculi progreditur.

§. DXVIII.

Nunc ad fabricam ipſius oculi progredimur. Bulbus oculi ex tunicis componitur, et ſic dictis humoribus, intra tunicas comprehenſis, etſi non omnes nomen humorum mereantur. De *adnata* tunica ſeu *coniunctiua* iam dixi, quae interioris tunicae palpebrarum continuatio eſt, et anteriorem globi oculi partem protegit. Haec acceſſoria tunica eſt, oculo

 cum

cum palpebris communis. Sed iam de propriis oculi tunicis agere oportet. Prima harum eaque extima, a duritie ſua *ſclerotica* appellatur, alba, denſa, compacta, craſſa, craſſiſſima in poſteriore oculi parte, verſus anteriora conſtanter tenuior, vaſculis percurſa ſanguineis, etſi non multis, etiam ob tenacitatem ſuam difficulter cera replendis. Figura huic tunicae globoſa eſt, ſphaerica, ita tamen, vt in parte anteriore deficiat notabili ſphaerae ſegmento. Ille defectus anterior ſcleroticae ſuppletur impoſita tunica cornea, quae a ſclerotica diuerſa, tota pellucidiſſima, lamellis concentricis ſibi mutuo ſuperincumbentibus compoſita, et minoris ſphaerae ſegmentum eſt, quam ſclerotica, opaca ſclerotica tranſitum prohibuiſſet radiis, lucidis; itaque neceſſum erat, vt ſclerotica anterius deficeret, et eius loco alia, firma quidem et denſa, ſed pellucida tunica ſubſtitueretur. Praecipuum oculi firmamentum ſcelerotica eſt; ea inciſa collabitur oculus, nec figuram ſuam vltra ſuſtinet. Caeterum vnde oriatur ſclerotica, diſputant anatomici. Plerique veterum eam pro continuatione durae matris habent, creduntque vaginam nerui optici a dura matre factam, eo neruo in oculum inſerto ampliari et extimam oculi tunicam conſtituere; eademque ſententia etiam quibusdam noſtrae aetatis Anatomicis Clariſſimis probatur, iisdemque auctoribus interior oculi tunica, quae ſub ſclerotica eſt, habetur pro continuatione piae matris nerui optici. Alii contra accuratiori indagine ſcleroticam pro peculiari omnino tunica habent, non continua durae matri; nam et manifeſte craſſior eſt ſclerotica et in auibus ac piſcibus paſſim cartilaginea. Sed et Celeberrimus ZINNIVS, qui omnes alios in anatome oculorum ſuperauit, manifeſte vidit, exteriorem vaginae nerui optici laminam, priusquam ipſum oculi bulbum attingit, colligi in

multas

multas fibras ſolidas, ſplendentes, firmulas, quae limiti poſteriori craſſiori ſcleroticae, vbi neruus per illius craſſitiem penetrat, eodem modo, vt alibi in corpore humano ligamenta inſeruntur. Eſt ergo verus limes inter vaginam nerui optici et ſcleroticam, nec is adeo obſcurus, vt dubitationi locum relinquere poſſe videatur, monente ZINNIO; atque adeo ſclerotica non durae matris propago, ſed peculiaris naturae membrana eſt. Similis de cornea membrana lis viget, quum hanc alii pro peculiari membrana, alii pro ſcleroticae propagine haberent, et imprimis Gallorum plerique, qui etiam vno eodemque nomine et ſcleroticam et corneam inſigniunt, addito ſolum epitheto corneae *transparentis*, quo ab opaca cornea ſiue ſcelrotica diſtinguatur. Etiam Clariſſimus ZINNIVS ingenue fatetur, ſe nunquam potuiſſe accuratos obſeruare limites inter ſcleroticam et corneam, neque apparere liquido, vbi praeciſe ſclerotica deſinat cornea incipiat, ſed limites vtriusque inter ſe confluere, et fibras ſcleroticae albas, opacas, dum corneae proximae fiunt, paulatim et ſenſim in pellucidam corneam transire. Vidit etiam in oculis infantum coniunctionem corneae cum ſclerotica ita ſe habere, vt ſclerotica exterius et interius longius procurrat, et in parte intermedia citius in corneam degeneret, quo bifurcato fine cornea in cuneum producta excipitur. Frequentiſſimam autem coniunctionem ita ſe habere deprehendit, „vt fibrae ſcleroticae quo „ſunt interiores, eo citius in corneam pellucidam de„generent, et ita corneam exterius anguſtiorem red„dant, quod ipſum tamen non ita accurate contingit, „quin interdum particula alba ſcleroticae longius in „corneae ſubſtantiam immittatur, et vtriusque partis „fibrae ſeſe mutuo excipientes, eandem fere figuram „exprimant, qua pictores vſi flammam ignis deli-

 „neare

„neare ſolent.„ His ita conſtitutis non dubitat Clariſſimus ZINNIVS, corneam pro vera ſcleroticae continuatione habere. Nunc ſiue hoc ita ſit, ſiue non, parum vtique refert; id enim perpetuo verum manet, corneam, ſi etiam propago ſcleroticae ſit, tamen fabrica ſua a ſclerotica quam maxime differre. Alba enim et opaca ſclerotica eſt, cornea tota nitidiſſime pellucet. Sclerotica maioris, cornea minoris ſphaerae ſegmentum eſt. Nam ex dimenſionibus Clariſſimorum Virorum PETIT, MAITREJEAN, PORTEFIELD, diameter ſphaerae, quam ſclerotica conficeret octo linearum, eius vero ſphaerae, cuius ſegmentum cornea eſt, diameter ſeptem tantummodo linearum cum $\frac{1}{2}$ aut $\frac{3}{4}$ eſt. Hinc cornea etiam magis conuexa eſt, quam ſclerotica. Deinde ſclerotica vix poteſt arte in laminas diſtincte ſeparari; cornea conſtat manifeſte multis laminis concentricis, in ambitu craſſioribus, tenuioribus in parte media, quae tenerrimis cellulоſis filis inter ſe coniunguntur, et ſcalpello ſeparari poſſunt, et ſubinde per morbos ſecedunt. Eaeque laminae perpetuo limpidiſſimo humore inebriantur, in areolas celluloſas effuſo. Dum areolae illae aqua turgent, cornea pellucidiſſima eſt, opaca vero et turbida redditur in mortuis, dum liquore illo aqueo in auras diſſipato lamellae corneae ad ſe propius accedunt. Obſeruauit porro Clariſſimus ZINNIVS, areolas illas celluloſas omnes apertas eſſe, et per lamellarum poros ita inter ſe conſentire, vt aquam facillime exſudent, et viciſſim iterum imbibant. Id experimento conſtat; nam ad ſingulas compreſſiones, ſaepius licet iteratas, corneae facies madore quodam obduci cernitur, qui in guttulas manifeſtas demum confluit, et viciſſim ita compreſſa cornea facillime iterum turgeſcit, et humorem amiſſum imbibit, ſi in aquam immittatur. Patent autem pori illi tum in

exter-

externa, tum etiam in interna corneae ſuperficie. Craſſities corneae parti anteriori ſcleroticae nihil cedit, imo vero eandem ſuperat, in foetu multo adhuc quam in adulto craſſior eſt, et minus conuexa, minus pellucida, roſeo colore tincta, aqua turgidiſſima, et laminis laxius inter ſe connexis. Poſt mortem craſſitie multum decreſcit, dum magna pars aquei illius liquoris, inter laminas corneae haerentis, exhalauit. Per aetatem etiam ſenſim obſcuratur, et in ſenio glauca fit, imminuta pelluciditate. Quin vaſculis praedita ſit, quae inter lamellas concentricas humorem aqueum in celluloſas areolas ſecernant, non videtur poſſe dubitari, etſi ea minima ſint, et nihil rubri humoris aut ſeri flaueſcentis naturaliter admittentia; apparent tamen in grauiſſima oculi inflammatione, dum ſanguis in vaſcula minima corneae adigitur impetu circulationis, hac in parte iniectione anatomica efficacioris. Dico autem in grauiſſima ophthalmia id ſolum fieri, tumque etiam non reſoluta inflammatione, ex impacto humore inter lamellas corneae maculae opacae relinquuntur, viſum obfuſcantes. Paſſim tamen ophthalmiae ſedes in tunica adnata eſt, quae cum epidermide ab interiore palpebrarum ſuperficie reflexa anteriorem ſcleroticae partem, ipſamque corneam integit; et in eadem maculae ſimiles naſcuntur, ſed tamen medelam recipiente, cum ſuperficiales ſint, et facile exfoliari poſſint, dum contra maculae in ipſa cornea natae per omnem vitam indelebiles et immedicabiles permanent. Num neruos accipiat cornea, dubium videtur. De ſclerotica certum neruis perfundi, ſed ad corneam nemo anatomicorum neruos perduxit. Vix etiam ſenſilis deprehenditur, dum depoſitione cataractae methodo Celeberrimi DAVIELII inciditur. Et ſi quis ſenſus percipiatur, is ad tunicae adnatae laeſionem referri

poteſt, quae vtpote cutis palpebrarum propago ſenſilis eſt, et quae ipſa ad illapſi aſperi corpuſculi affrictum dolet.

§. DXIX.

Qui ſcleroticam pro continuatione durae matris neruum opticum inueſtientis habuerunt, illi alteram interiorem oculi tunicam, quae *chorioidea* appellatur, et ſcleroticae proxime ſubeſt, propaginem ſtatuunt piae matris, quae eidem neruo vaginam praebuit. Vocatur chorioidea, aut choroidea a ſimilitudine fabricae, quae inter hanc oculi tunicam, et membranam foetum inuoluentem, vulgo chorion dictam, veteribus intercedere viſa eſt, quod illa tunica oculi, perinde vt illa foetum inuoluens, vnice fere ex venis et arteriis conflata ſit, et vti membrana chorion vtero, ſic iſta plurimis vaſculis ſcleroticae adhaereat. Alia ſuperficies eſt exterior huius tunicae, qua ad interiorem ſcleroticae ſuperficiem adhaeret, alia interior, qua retinam complectitur. Imo vero RVYSCHIVS choroideam in duas lamellas diſtinctas ſeparauit, et exteriori lamellae nomen antiquum choroideae reliquit, interiorem autem *Ruyſchianam* nominauit, et pro peculiari oculi tunica deſcripſit. Inde hypotheſis illa de inuolucris nerui optici, in tunicas oculi continuatis, magis ornata fuit; tum enim et arachnoidea ſuum obtinuit officium, vt ex dura matre ſclerotica, ex arachnoidea ipſa proprie dicta *charoidea*, ex pia matre demum *Ruyſchiana* oriretur. Alii contra vt ſcleroticam a dura matre non oriri, ſic neque *choroideam* et *Ruyſchianam* arachnoideae et piae matris propagines eſſe, docuerunt. Poſt multas anatomicorum lites Clariſſimus ZINNIVS oſtendit, rem ita ſe habere: Ad ingreſſum nerui optici in oculum, pone ſcleroticae originem, vbi neruus opticus exutis inuolucris

inuolucris in papillam obtuſe conicam anguſtatur, iamiam in retinam abiturus, ibi finis huius nerui optici membrana orbiculari, cribroſa, multis foraminulis pertuſa obtegitur, per cuius membranae porulos medulla nerui, quaſi per cribrum transmittitur ad retinam, vna cum arteriola et venula centrali et filis celluloſis ſubtiliſſimis. Numerus foraminulorum ad triginta vſque aſcendit, inter quae vnum alterumve in medio maius eſt pro arteriola dicta venulaque. Ipſa membrana haec ſubtiliſſima et pellucida, circularis figurae, intra ſcleroticae orientis craſſum limbum continetur. Nunc pia mater, quae hactenus neruum opticum ad finem ſuum comitabatur, ad ambitum illius laminae cribroſae circulum aliquem craſſiorem format, aliquantulum in oculi cauitatem prominulum, qui laminam cribroſam terminat, (vid. Zinn. Tab. I. fig. I.) et ex eo circulo ab omni nerui ambitu circumcirca reflectitur et ad vicinam ſcleroticam accedit huiusque faciei internae ita ſeſe applicat, vt intimam eamque fuſcam ſcleroticae laminam conſtituat, illi non modo exactiſſime ad incipientem vſque corneam applicata, ſed etiam fibris multis transuerſis arctiſſimo nexu ita iuncta et agglutinata, vt maceratione etiam longiſſime protracta nunquam ſponte ab illa ſecedat, cultro vero anatomico et ſuſpenſa manu, vix, niſi difficillime, integra et illaeſa ſclerotica ſolui ac ſeparari poſſit. In foetu tamen laxius nexa eſt, et facile diuellitur. Ergo reapſe pia mater intra ſcleroticam reflectitur, ſed ea reflexa piae matris lamella non eſt tunica choroidea; eſt ſolum facies intima ſcleroticae; et nunc primo choroidea ſequitur, diſtincta omnino a pia matre, vt pro huius propagine haberi non poſſit. Nempe eidem circulo laminam cribroſam terminanti,

ex quo pia mater reflectitur, arctiſſime adnectitur tunica choroidea, et ope breuiſſimae ac denſiſſimae celluloſae cum pia matre cohaeret ſimulque foramine circulari et margine integro papillam medullarem nerui optici ambit. Hoc eius principium eſt. Inde nata haec membrana, mollis, vaſculis innumeris percurſa, accedit ad ſcleroticam et ſecundum eius interiorem lamellam, quae a pia matre eſt, pergit huic concentrica vſque ad limbum interiorem corneae, et celluloſa tela et vaſis neruisque cum ſclerotica connexa, et maceratione facile inde ſeparanda, dum lamella interior ſcleroticae, piae matris propago, vel poſt longiſſimam macerationem difficillime ſeparatur. Exterior eius ſuperficies fuſca eſt, interior nigro pigmento obducitur, quod peculiaris naturae eſſe videtur, vt tamen ad muci naturam accedat, cum macerando in aqua ſoluatur et elui poſſit, et aquam colore ſuo inficiat. In fetu et in homine recens nato rubro colore eſt, inde ſenſim obſcuratur magis et in nigrum colorem vergit, per multam tamen aetatem etiam ille color expalleſcit. Vaſculis adeo referta eſt haec tunica, vt poſt iniectionem tota rubeat, non aliter, ac ſi picta eſſet, aut rubro colore oblita; applicata dein lente vitrea, magnitudinem augente, vides innumera et diſtinctiſſima vaſcula, arterioſa et venoſa, cum externam eius ſuperficiem, tum internam perreptantia; vides ſimul alium eſſe reptatum vaſorum in exteriore ſuperficie, vbi vaſcula minora ex trunculis ſuis tamquam ex centro ad peripheriam more radiorum ſparguntur, et ſtellulas imitantur; quae vorticoſa vaſcula venulas eſſe non arterias Hallervs oſtendit, etſi per arterias iniiciantur, et vulgo pro arteriis habita ſint. Alium in ſuperficie interiore ſeu *Ruyſchiana*, vbi vaſcula rectius a poſterioribus antrorſum, et magis parallela excurrunt, vt tamen transuerſis laterali-

bus

bus ramuſculis retiola elegantiſſima conſtituant. (ZINN. pag. 47. Tab. I. fig. 2.) Hic diſtinctus in vtraque choroideae ſuperficie vaſculorum reptatus, et coloris differentia, tum obſeruata in oculis quorundam animantium diuiſibilitas, permouiſſe videntur Anatomicos, vt choroideam duplici diſtincta lamella conſtare crederent, et interiorem eius paginam *Ruyſchianae* nomine inſignitam pro peculiari oculi tunica haberent. Negat autem duplicem eam lamellam Celeberrimus ALBINVS; Negat HALLERVS, negat ZINNIVS; etſi enim in oculis quorundam animalium experimentum ſubinde ſuccedat, in homine tamen ſine laceratione *Ruyſchiana* a choroidea ſeparari non poteſt, ſe vtriusque vaſcula ſibi intricata ſunt mutuo, neque inter hanc et illam conſpicua tela celluloſa intercedit, quae tamen vbique intercedit, vbicunque tunicae diuerſae ſibi mutuo applicantur. Hinc verius choroidea ſimplex membrana ſtatuitur; poteſt tamen *Ruyſchianae* nomen retineri ad denotandam interiorem choroideae ſuperficiem nigram, et floccis minimis villoſam, et diuerſo vaſculorum reptatu percurſam. Haec de choroidea tunica tenenda ſunt, quae et nomen ſuum ſeruat, quamdiu ſcleroticae contigua et concentrica eſt, nempe ab illo circulo reflexae piae matris vſque ad limbum naſcentis ex ſclerotica corneae. Verum vbi ad illum limbum interiorem naſcentis corneae peruenit, ibi multa celluloſitate cum ſcleroticae limite cohaereſcit, et albo circulo oram naſcentis corneae intus legit; quem circulum *orbiculum ciliarem* vocant anatomici. Inde et directionem ſuam mutat choroidea et nomen pariter exuit. Namque dum antea ſcleroticae concentrica pergebat, nunc ab illo orbiculo ciliari vndique recta introrſum ſe demittit, et corneam ſubtendit velo plano circulari, quod anterius diuerſis coloribus variegatum,

tum, *Iris*, poſterius atro pigmento obductum *vuea* appellatur, atque hoc velum corneae ſubtenſum in medio foramen habet circulare, variabilis magnitudinis, quod radios lucis in oculum admittit; hoc *pupillam* dicimus. Iris ergo propago eſt choroideae ab orbiculo ciliari introrſum flexae et corneam ſubtendentis, vuea vero *Ruyſchianae* propago eſt. Celeberrimus HALLERVS non penitus circularem nec penitus planam facit iridem, ſed aliquantulum verſus corneae ſegmentum conuexam, tum etiam verſus naſum aliquanto breuiorem, verſus tempora magis productum; atque id etiam accurate attendendo, et oculum alterius, vel proprium in ſpeculo contemplando obſeruatur. Pulcherrimum vero ſpectaculum cernitur, ſi iridis faciem anteriorem in oculo recenti lente vitrea, magnitudinem augente inſpicias. Tum enim vides fibras innumeras, magis minusue albidas et gryſeas, alias maiores, minores alias, omnes parallelas, denſiſſimo ordine ſibi adpoſitas, quae ab annulo maiori, ſeu ambitu exteriore iridis verſus annulum minorem et pupillam ſerpentinis flexionibus incedunt, eo magis flexuoſae, quo velum iridis minus et pupilla amplior fuerit, minus contra ſerpertinae, et magis ad rectam lineam accedentes, quo magis expanſum iridis velum, et pupilla arctior fuerit. (vid. ZINN. pag. 87. et Tab. IV. fig. I.) Vbi autem ad annulum minorem, qui pupillae proximus eſt, peruenerunt, fibrae illae maiores paſſim in duos ramos ſecedere videntur, qui ad angulum obtuſum diuergentes, et vaſcula minora interpoſita praeterlegentes, facto arcu cum ſui ſimilibus vniuntur. Fibrae autem tenuiores, maioribus interpoſitae, ſub trunculos maiores ad alterutrum latus deflexos, ſe demergere, et ex conſpectu ſubducete ſe videntur. Hic et illic tamen inter maiores fibras relinquuntur interualla ſatu-

ratioris

ratioris ſemper coloris, vbi fibrae conſpicuae deficere videntur, nec niſi ad microſcopium apparent. In vniuerſum variegatus eſt color iridis, alterne ſeſe excipientibus diuerſi coloris ſtriis; vnde et nomen iridis habet. Porro ex mutua coniunctione fibrillarum maiorum in arcus ſecedentium, et inter ſe denuo confluentium, naſcitur circulus in iride ſerratus, flexuoſus, qui annulum exteriorem maiorem ab interno quaſi diſterminat. Ex circulo illo ſerrato et in arcubus dictis, oriuntur plurimae fibrae tenuiſſimae, parallelae fere, rectae, quae in modum radiorum vndique verſus centrum pupillae concurrunt, et ſubtiliſſima cellulosa inter ſe connexae annulum iridis minorem pupillae proximum conſtituunt. Praeter haſce fibras RVYSCHIVS etiam alias orbiculares ex brutis primum deſcripſit, tum in humanis quoque oculis reperire voluit, etſi paucas admodum fateretur. Aſſumſit easdem Celeberrimus WINSLOW et alii. Et has porro fibras, et radiatas illas muſculoſae naturae eſſe, et ab orbicularibus pupillae contractionem, a radiatis eiusdem dilatationem pendere, creditum eſt. Sed neque MORGAGNIVS, nec HALLERVS, nec ZINNIVS, nec alii Cel. Anatomici fibras orbiculares in iride vnquam deprehendere potuerunt, et videtur RVYSCHIVS annulum illum ſerratum iridis pro orbicularibus fibris habuiſſe. Neque radiatae illae demonſtrabiles fibrae, optimis licet microſcopiis luſtratae, muſculoſae viſae ſunt citatis auctoribus. Et Celeberrimus FERREIN fere vnice ex vaſculis iridem compoſitam eſſe aſſerit, nulla facta mentione fabricae muſculoſae, et HALLERVS quoque ab humorum ſanguine tenuiorum maiore vel minore in vaſcula decolora iridis affluxu, pupillae conſtrictionem aut dilatationem repetit. Quid de hac re cenſendum ſit, deinde videbimus; Nunc enim de fabrica iridis ſolummodo

modo ſermo erat. Poſterior iridis facies, ſiue vuea, tota nigro pigmento quaſi paſta obducitur; eo autem per aquam eluto, ſtriae itidem apparent rectae, radiatae, verſus pupillam convergentes, maxime poſt praegreſſam macerationem, minus tamen floccoſae, et circa pupillam minus euidentes, quam in facie anteriore.

§. DXX.

Accipit ſimul neruos ab iis etc. Praeter neruum opticum, qui ſolus viſui praeeſt, et in retinam expanditur, oculus neruos alios accipit, et quidem tria integra neruorum paria, tertium, quartum, et ſextum, et denique quinti paris primum ramum ophthalmicum. Sed hi nerui ad partes externas oculi potiſſimum eunt. Tertii paris neruus ramis ſuis muſculos adit, leuatorem palpebrae, rectum oculi attollentem, rectum deprimentem, rectum adducentem ſiue internum, et obliquum inferiorem. Quartum par neruorum encephali ſoli muſculo obliquo ſuperiori, ſextum par recto obducenti datur. Quinti paris primus ramus ophthalmicus, ad muſculum orbicularem palpebrarum, ad glandulam lacrymalem, et canthum oculi ramos ſpargit, aliis ad nares deſcendit ex orbita, aliis ad frontem euagatur. Sed ad ipſum oculum veniunt nerui ciliares dicti, quos aut tertium par ſolum generat, aut tertii paris ramulus, cum ſurculo primi rami quinti paris concurrens, idque plerumque. Oriuntur hi neruuli ciliares ex ganglio peculiari, quod *ophthalmicum lenticulare* dicitur, omniumque fere gangliorum in toto corpore minimum, ex duplici radice neruea naſcitur, alia breuiore a ramo tertii paris ad muſculum obliquum inferiorem miſſo, alia radice longiore a ramulo primi rami quinti paris. Adiacet neruo optico ad externum eius latus, multaque

que illi celluloſa tela cohaeret. Ex hoc ganglio exorti nerui ciliares, exigui, incerto numero, quinque ſex, ad nouem vſque, progrediuntur antrorſum flexuoſo itinere circa neruum opticum ludentes, et ad partem poſteriorem bulbi oculi delati ſenſim a ſe inuicem ſecedunt, et ſcleroticam pertundunt diuerſis locis, alii neruo optico propriores, alii verſus partem mediam ſcleroticae. (ZINN. Tab. VI. fig. I. et II. et Tab. IV. fig. I.) Oblique autem hanc ipſam ſubeunt, eaque perforata ad choroideam ſeſe applicant, et per eius faciem exteriorem, nullis ad hanc tunicam editis conſpicuis ramulis, excurrunt vſque ad orbiculum ciliarem, quo vbi peruenerunt, ſinguli bifurcantur in ramulos, qui celluloſa tela orbiculi ciliaris tecti circa originem iridis ludunt, et ſenſim in minores ramulos diuiſi, et vaſculis minimis iridis interpoſiti, ſerpentino flexu ad annulum minorem excurrunt, et in iride magnam partem fibrarum radiatarum, quas diximus, efficiunt.

Ex his et membrana fiunt fibrae muſculares etc. Dixi priore paragrapho RVYSCHIVM ſtrias illas iridis radiatas pro fibris muſcularibus habuiſſe, et his addidiſſe alias orbiculares non demonſtrandas: a multis tamen has fibras muſculares iridis aſſumtas fuiſſe, cum explicatio conſtrictionis et relaxationis vueae tales poſcere videretur, dum contra alii Clariſſimi Viri ſepoſitis hypotheſibus nihil muſculoſi in iride deprehenderent, etiam in minutiſſima quaeque indagantes. Clariſſimus ZINNIVS tamen anceps fluctuat, nec de natura ſtriarum radiatarum iridis decidere audet, etſi oculo vtcunque armato muſculoſae non videantur. Agnoſcit enim, poſſe eas nihilominus muſculoſas eſſe, etſi non videantur, quum et album colorem habeant, et caeteroquin fibrillae muſculares ſimpliciores aciem ocu-

oculorum ſubterfugiant. Celeberrimus HALLERVS vim muſcularem iridi confidentius denegat. Nam radiatae fibrae ſolae cernuntur, orbiculares nullae demonſtrari poſſunt; earum tamen longe maior eſt necesſitas, vt contractionem pupillae explices; nam dilatationem etiam ſine fibris fieri concipias. Deinde et radiatas fibras illas muſculares eſſe negat, cum propriis experimentis didicerit, iridem in animale viuo omni irritabilitate deſtitui, neque etiam a lucis ſtimulo contrahi, ſi lucis radii per conum chartaceum in ſolam iridem determinentur, vt neruum opticum non feriant, per experientiam Clariſſimorum Virorum FONTANAE et CALDANI. Sed muſculo proprium eſt eſſe irritabilem. Quare cum iris irritabilitate deſtituatur, etiam vi muſculari careat neceſſe eſt. Hinc potius credit Vir Illuſtris ex influxu maiori humorum in vaſcula iridis, plicas eiusdem ſtriasque ſerpentinas in rectitudinem euolui, ſic iridem dilatari, pupillam vero arctari, hunc ipſum autem influxum humorum in vaſcula iridis ex affecta per lucem viuidiorem retina oriri, et aliquid inflammationi ſimile habere. T. V. p. 378-379. Nunc ad haec Illuſtris Viri momenta reponi poteſt, fibras muſculares vel per autopſiam innoteſcere, vel ſi viſum effugiant, ab effectu cognoſci, ſi verus in parte motus deprehenditur, et is quidem motui muſculari ſimillimus. Iam vero iris manifeſte et conſtringitur et dilatatur, poſſunt ergo fibrae muſculares in iride ſupponi, etſi demonſtrari non poſſint. Neque enim valet argumentum hoc: Nullae in iride fibrae muſculares cernuntur, ergo nullae adſunt, quia nouimus quanta ſit exilitas fibrillarum muſcularium, quae niſi magno numero aggregatae in ſenſus non incurrunt. Aut ſi hoc argumentum, vt HALLERVS praetendit, vim habet, etiam iſtud vim habebit eandem: motum iridis ex

in

influxu humorum in vaſcula iridis pendere demonſtrari non poteſt, nec HALLERVS, nec vllus alius anatomicus vidit copioſiorem fieri influxum in vaſcula iridis, dum pupilla ſtringitur; ergo motus iridis non pendet ab eiusmodi influxu in vaſcula iridis. Non video certe vllam diſparitatem, eademque difficultas et HALLERI hypotheſin premit, et illam, quae a fabrica muſculari iridis motum deducit. Deinde certum eſt, ſtrias illas ſerpentinas radiatas iridis differre a vaſculis iridis arterioſis et venoſis, quorum alius decurſus eſt, differre etiam a neruis, cum nimiae ſint pro neruorum proportione hae ſtriae; videntur ergo aliquid a vaſculis et a neruis diſtinctum eſſe; et albus color earundem fabricam muſcularem non excludit. Differre a vaſculis et a neruis ipſe agnouit HALLERVS, etſi diſſimulando ita praeterit, vt expreſſe non determinet; agnouit idem ZINNIVS. Iam porro interrogo, quomodo Viri Clariſſimi abſolute pronunciare potuerint, non eſſe muſculares fibras? Pronunciant ſolum ita, nec addunt rationem, quae ſufficiat. Denique non obſcurum eſt, quantum hac in re tergiverſetur HALLERVS. Iam enim omnem iridi irritabilitatem denegat, vt vidimus, et pag. 376. Tom.V. addit: „ſi aliquot a morte diebus pupilla iterum ar-„ctatur (qualia obſeruata ſunt)„ is effectus eſt exha-„lantis humoris aquei, atque adeo minoris ſpatii, cui „iris praetenditur. Et pag. 379. longe aliter loquitur „de hoc effectu. Ita enim habet: „Non oportet „hic paradoxum ſed certo mihi viſum phaenomenon „diſſimulare. In fele iuniore iris 23 poſt ſubmerſio-„nem hora erat ampliſſima, et lens per eam pene „opaca adparebat. Volebam ad PETITI morem „calore modico fornacis eam opacitatem diſſipa-„re. Ecce poſt minutum fere primum oculum „refero, et inuenio pupillam pene clauſam„ —

„tum infert: diu ergo a morte caloris ſtimulus vires „iridem dilatantes in motum excitauit.„ Sed haec non conſonant cum antea dictis, vbi pupillae poſt mortem arctationem defectui humoris aquei adſcribit, hic vires iridem dilatantes in ſubſidium vocat, quas caloris ſtimulus etiam diu poſt mortem excitarit. Et alio iterum loco pupillam ab irritatione neruorum mechanica etiam contrahi admittit, pag. 376. Non video autem, quomodo hoc conſentiat, ſi irritabilitate iris deſtituitur. Et illud denique facile probat, nimium eſſe Hallervm, quod etiam ſenſilitatem iridi omnem adimat, quam numeroſis neruis praeditam eſſe certo conſtat, ſiquidem ciliares nerui nullo ad choroideam dato ramulo in iridem ſolam deſinunt. In *primis lineis* tamen parum ſenſilem pronunciat. Sed haec omnia ſatis oſtendunt, quam parum ſibi ipſi conſtans ſit Celeberrimus Hallervs, quam ipſe vacillet et nutet in dubia hypotheſi. Cautius hoc in negotio proceſſit Clariſſimus Zinnnivs, qui ſtrias illas radiatas iridis omnino et a vaſculis et a neruis diſtinguit. Nam etiam poſt feliciſſimam iniectionem, inter vaſcula tamen multae fibrae albidae, et membranea fere ſubſtantia, vaſorum mole multo maior, ſupereſt; eaedemque fibrae tanta ſunt copia, vt pro neruorum propaginibus haberi non poſſint, „etſi ne„gandum non ſit, plures neruos ad iridem mitti, mo„lis nempe huius partis habita ratione, quam ad vl„lam forte aliam corporis humani partem, ſi cordis muſculum excipiamus.„ Ex his ita infert Clariſſimus Vir: „quum autem omnis anatome conſentiat, „partibus muſculoſis plurimos ſemper impendi ner„uos, vt, quo plures adſint fibrae muſculoſae, eo plu„res nerui partem illam adeant; partes autem ex va„ſculis et tela celluloſa potiſſimum conflatas eo pau„ciores accipere neruos exemplo viſcerum, „dubius „certe

„certe haereo, an non fabrica muſculoſa in iride agno-„ſcenda eſſe videatur, et annon ſumma illius mobilitas „fibris muſculoſis inter plurima vaſcula admiſtis tri-„buenda ſit? Haec ZINNIVS. Ex quibus apparet, non admodum firmo loco ſtare Hypotheſin HALLERI. Nunc vero ea ſolum difficultas ſupereſt, quod nullae fibrae orbiculares in iride appareant, quibus maxime opus eſſet ad conſtringendam pupillam; nam a radiatis illis agentibus ſolum dilatationem pupillae exſpectes, dum contractae annulum minorem verſus maiorem trahunt. An tamen adſunt orbiculares fibrae, ſed inconſpicuae et ſub radiatis abſconditae? Etiam alibi orbiculares ſub longitudinalibus latent. An potius fibrae illae arcuatae, quae circulum illum ſerratum iridis conſtituunt, antagoniſtae ſunt fibrarum radiatarum? An nullis omnino fibris orbicularibus opus eſt? An potius a relaxatione fibrarum radiatarum pupillae conſtrictio oritur? Id *Hallerianae* opinioni propius accederet, ea tantum differentia, quod ille ſola vaſcula dilatari admittat. Dicam, quod mihi videtur. Fibras radiatas iridis muſculoſas eſſe omnino perſuadeor, cum diſtinctae ſint a vaſculis et neruis etiam fatente Accuratiſſimo ZINNIO. Nunc hae fibrae agentes abbreuiatae neceſſario pupillam diſtrahunt, velum iridis arctant. Actio ergo illarum eſt pupillae dilatatio. Cum autem ſint ſine antagoniſmo, agent perpetuo, niſi illarum conditio ab alia cauſa mutetur; pupilla ergo naturaliter ſemper dilatata et amplior erit, iridis area minor. Pone nunc fibras illas quacunque de cauſa relaxari, minuetur illarum actio, et elongari easdem neceſſe erit. Sic enim in aliis muſculis res habet; agentes fibrae criſpantur in rugas vndulatas, relaxatae in rectitudinem explicantur. Atqui in iride prorſus idem fit admota luce viuidiore; nam fibrae illae radiatae antea vndu-

 latae

latae et corrugatae nunc manifeſte elongantur et rectiores fiunt; vt omnino coincidant in phaenomeno cum fibris muſcularibus relaxatis. Iam vero dum relaxantur, neceſſario velum iridis expanditur, et in quantum iris lateſcit, in tantum pupillam diametro minui neceſſe eſt; ergo absque fibris antagoniſtis explicari poteſt pupillae contractio, quae reipſa contractio non eſt, ſed relaxatio fibrarum radiatarum iridis. Nunc in eo ab HALLERO differo, quod ego a relaxatis fibris, ille a relaxatis vaſculis, phaenomenon repetamus. Dixi rationem non vnicam, cur ab HALLERO diſſentiam, nunc aliam addo, quae non optime Clariſſimo Viro fauet. Nempe quando pupilla ampla eſt, ſtriae illae radiatae iridis magis ſerpentinae ſunt, dum pupilla ſtringitur, ſtriae fiunt rectiores. Hoc phaenomenon non conſentit opinioni HALLERI; etenim ab influxu humorum maiore in vaſcula ſerpentine flexa adeo flexiones non abolentur, vt potius multiplicentur teſte ipſo Clariſſimo Viro, qui de eo certiſſime per anatomicas iniectiones conuictus eſt, et alibi id ipſum phaenomenon diſerte in libris ſuis retulit. Adeoque ex HALLERI theoria ſequeretur, vt vaſcula iridis tunc magis flexuoſa fiant, quando maiore humorum affluxu iris expanditur, pupilla minuitur; atqui phaenomenon plane contrarium eſt; non ergo a vaſculis plus repletis pupillae arctationem repetere vellem. Sed quanto magis illi ſyſtemati phaenomenon contrariatur, tanto exactius conuenit cum phaenomenis fibrae muſcularis relaxatae. Id vobis tamen mirum videri poſſet, quod a luce, quae potius ſtimulus videatur, relaxationem iridis repetam; ſed idem mirum vobis videri debet in *Halleriano* ſyſtemate. Porro autem ſi attendatis, relaxationem eam iridis non ab affecta iride, ſed a nerui optici affectione pendere, neque iridem, ſed retinam a luce ſtimula-

ſtimulari, atque adeo omnem lucis actionem in retinam exerceri, et ab hac demum affecta eam in iride mutationem ſequi, diſparebit admiratio. Id quippe per omnia phaenomena certum, etſi nulla communicatio inter iridis neruos et opticum extra encephalon appareat, tamen iridis motum vnice ab affectione nerui optici pendere. Ampliſſima eſt pupilla foetui, cuius retina nulla luce afficitur, ampliſſima eſt in tenebris, minuitur diameter pupillae pro quantitate et viuiditate radiorum lucis neruum opticum afficientium. In amauroſi perfecta, vbi caecitas ex vitio nerui optici adeſt, pupilla ampliter patet, neque contrahitur etiam proxime admota luce; nempe quia neruus opticus inſenſilis eſt. Dilatatur etiam in cataracta, quando lens vitrea oculi opaca radiis lucis transitum prohibet ad retinam; tum tamen ſubinde admota luce contrahitur, ex paucis radiis oblique penetrantibus; et id adhuc bonum vtcunque ſignum eſt, quia retinam adhuc ſenſilem denotat, et vitium in ſola lente haerere, quae eximi poteſt. In apoplexia, comate ſoporoſo, aliis eiusmodi cerebri morbis, pariter dilatata eſt pupilla; nempe iis in caſibus retina oculi inſenſilis eſt. Stringitur ad obiecta propiora, quae viuidius retinam afficiunt, dilatatur ad remotiora, quae caeteris paribus debilius radiant. In ophthalmia, vbi retina ex impetu humorum viuidius afficitur, et ipſa pupilla coarctatur etc. Adeo vt ſemper ab affectione retinae et nerui optici, nunquam ab ipſius iridis affectione, motus iridis pendeat. Quomodo autem id fiat, cum nulla connexio inter neruos ciliares et opticum nobis innoteſcat, perpetuo nos latebit. Sufficit nobis interim ſcire, quod ita fiat, et quod a debili luce affecta retina fibrae radiatae iridis ſtringantur, pupilla dilatatur, contra viuide affecto neruo optico fibrae iridis relaxentur, pupilla arctetur. Phaenome-

non illud Hallero obſeruatum, quod 23. a morte horis a calore iridem extendi et pupillam minui viderit, noſtrae theoriae nihil obeſt, nec mihi paradoxon videtur. Caloris erat effectus; calor relaxabat iridem, inde anguſtia pupillae. Nec cum Hallero ad ſtimulum vellem recurrere, cuius nulla iam efficacia eſſe poteſt, ſenſilitate retinae abolita.

§. DXXI.

Hoc loco breuiter recenſenda ſunt vaſa oculi, etſi ſolum de vaſculis iridis agat Boerhaavivs; non poſſumus autem de his dicere, niſi ſimul mentio fiat ceterorum, vnde haec oriuntur. Vnica igitur eſt principalis oculi arteria, et reliquarum arteriolarum mater *ophthalmica*, quae ab interna carotide in cranio intra receptaculum durae matris ad latus ſellae equinae edita, ſenſim ſub neruo optico, antrorſum et introrſum migrat. Ea ramos non ſolum partibus oculi externis, glandulae lacrymali, palpebris, adnatae, muſculis oculi, et alium ramulum ethmoideum alibi dictum naribus largitur, ſed edit etiam arteriolas ciliares, et centralem, quae interiora ipſius oculi adeunt. Et de centrali quidem arteriola dictum eſt, et adhuc alio loco ſeorſum dicetur. Sed ciliares arteriae partim ex ipſo ophthalmicae trunco, partim ex eius ramis ortae, quatuor et pluribus etiam trunculis ſerpentine flexis circa neruum opticum, quem comitantur, ludunt, eiusque inuolucrum ramulis aliquibus adeunt, et circa finem eius communicantes circulum veluti arterioſum efficiunt. Inde prope nerui optici inſertionem in parte poſtica oculi in plures finduntur ſurculos, vt quindecim, viginti, et vltra ramuli, ſcleroticam perforent, alii autem tenuiores ramuli ſcleroticae exteriorem faciem perreptent. (Zinn. Tab. III. fig. I.) Qui autem ſcleroticam per-

pertundunt ramuli, duorum ſunt generum, aliae plures et poſteriores, quae ciliares breues, aliae anteriores duae ſolummodo, quae ciliares longae arteriolae dicuntur. Ciliares breues ſiue poſteriores, ſaepe vltra viginti recta ſcleroticam pertundunt, omnesque mox ab ingreſſu arbuſcularum ſimiles, ad acutos angulos ramoſae, per choroideam antrorſum pergunt, ita vt ramuli inde enati denſiſſima ſerie ſibi appoſiti et paralleli fere inter ſe decurrant, tamen et in itinere ſuo ramulis transuerſis inter ſe coniunctae retiola forment elegantia, vnde innumeri et minimi ſecedunt flocculi, qui concauam choroideae, aut *Ruyſchianae* faciem vndique villoſam reddunt. Atque hic potiſſimum illarum arteriolarum in interiore choroideae ſuperficie decurſus eſt. In exteriore eius ſuperficie alius eſt vaſculorum et potiſſimum quidem venoſorum, reptatus, magis vorticoſus, et radiatus, vt iam ſupra dixi de choroidea. Vbi ad anteriora choroideae et ad orbiculum ciliarem perueniunt hae arteriolae, transverſis ramulis in eodem fere plano ita inter ſe vniuntur, vt circulum conſtituunt, in animalibus elegantiſſimum, in homine obſcuriorem; ab eo circulo plurima vaſcula, tecta celluloſitate orbiculi ciliaris, ſed valde extenuata, circulum iridis adeunt. — Sed arteriolae *ciliares longae*, (ZINN. Tab. III. fig. II.) ſeu anteriores dictae, duae potiſſimum, ſingula in ſingulo oculi latere, oblique pertuſa ſclerotica, neruulis ciliaribus arctiſſime iunctae, recta antrorſum inter ſcleroticam et choroideam decurrunt, non niſi paucis et minimis ramulis ad choroideam emiſſis. Prope orbiculum ciliarem eaedem arteriolae vtrinque diuaricantur, et ramulis ſuis ſe mutuo amplexae circulum formant ad radicem vueae, cui ramuli anteriores ciliarium breuium ſe immiſcent. Huius circuli vaſculoſi fabrica elegantiſſima eſt; et ab eo numeroſa vaſcula

ſcula in vueam et iridem deſcendunt forma radiorum, alia maiora, alia minora, ſerpentina et flexuoſa verſus minorem tendunt, et ſaepiſſime in medio itinere ramulis transuerſis emiſſis inter ſe iunguntur. Plurimae tamen et maiuſculae arteriolae ad confinia annuli maioris ita inter ſe coëunt et cum vicinis binae ſemper in arcum inoſculantur, vt inde circulus alius formetur, quem minorem iridis vocant, non ſemper tamen in omni ambitu continuus. Ex conuexitate horum arcuum, et a vaſculis etiam ſolitariis circulo non vnitis, innumeri ſurculi oriuntur, quorum alii recta via per annulum iridis minorem verſus centrum pupillae excurrunt, alii iique plurimi ad alterutrum latus deflectunt, et itinere cum limbo iridis parallelo in annuli modum circumducti, oram interiorem iridis legunt, quae vaſcula imprimis pro fibris orbicularibus nonnullis anatomicis impoſuiſſe videntur. Arteriolis hiſce omnibus ſuae reſpondent venulae, aliae in choroidea quaſi ſtellatum decurſum exhibent, vt dixi, aliae ab iride et vuea reduces longae ſimiles arteriarum, inde paucioribus at maioribus trunculis quam arteriae, per mediam ſcleroticae partem exeunt, ciliares venae dictae, redeuntque ad venam ophthalmicam, quae ſe in ſinum aliquem durae matris, non perpetuo eundem, aut in venam aliquam durae matris, exonerat, incerto et inconſtante ordine. Eadem vena ophthalmica recipit venulas exteriores oculi muſculares, lacrymalem ethmoideam, et venulam centralem, quae arteriae centrali ſocia per medium neruum opticum ex interiore oculo recurrit. (Venas ciliares, et venulas choroideae ac iridis vide apud ZINN. Tab. IV. fig. II. maiores oculi venae Tab. III. fig. IV.) In fetu circa iridem peculiare quid notandum eſt. Adeſt nimirum membranula tenuiſſima, cinerea, ex interiore iridis margine nata, in quam vndi-

vndique vaſcula iridis prolongata, minima, non ſanguiſera, arte tamen replenda, excurrunt, quae membranula, in fetu pupillam claudit ſiue obtegit, et ab HALLERO pupillaris dicta eſt. Ad ſeptimum vſque menſem in fetu humano conſtanter reperitur; ab eodem in lucem edito, maturo abeſt, nullo eius veſtigio ſuperſtite. Quem in fetu vſum habeat, ignoratur. Magna lis de hac membranula inter HALLERVM et ALBINVM exorta eſt, quum ſibi gloriam inuenti poſterior vindicaret.

§. DXXII.

Dixi, membranam choroideam, ſcleroticae concentricam, vbi ad limbum naſcentis corneae peruenit, huic ipſi limbo circulari mediante celluloſo plexu necti, cui nomen impoſitum eſt *orbiculi ciliaris*; inde introrſum fere recta extendi in iridem ac vueam corneamque ſubtendere. Iam porro retro vueam ex eodem orbiculo ciliari vndique oritur alia membranula, choroideae et Ruyſchianae continua, annularis, verſus naſum tamen anguſtior, latior nonnihil verſus tempora, ſecundum omnem ſui longitudinem plicata, plicis et ſtriis tenerrimis, quae nigro vndique pigmento obductae, ab orbiculo ciliari et ab vueae circulo maximo poſtrorſum eunt, et membranae humoris vitrei in omni ambitu lentis cryſtallinae imponuntur, et adhaereſcunt membranae vitreae, finibus autem libere per lineam circiter fluctuantibus lenti cryſtallinae paulo vltra eius circulum maximum imponuntur ſolum, nec adhaerent lenti in humano ſaltem oculo. Tota haec membranula plicata, aliis *ligamentum ciliare*, aliis *corpus ciliare*, aliis *proceſſus ciliaris* appellatur, aut ipſae illae ſtriae ſeu plicae ſeorſim *proceſſuum ciliarium* nomine, inſigniuntur. Choroideae propaginem eſſe hanc membranulam hodie certo con-

 ſtat;

ſtat; plicis fit alterne maioribus, ſuapte natura quidem albis, ſed nigro pigmento *Ruyſchianae* obductis, eoque per aquam eluto plicae albae remanent. Plicae vero hae obſeruante Clariſſimo ZINNIO nihil ſunt niſi congeries arteriolarum minimarum, quae a ciliaribus poſterioribus tunicae choroideae oriuntur, et in plicas proceſſuum ciliarium producuntur, ita vt vltra viginti ſaepe arteriolae ad ſingulam plicam veniant, quarum decurſum pulcherrima icone expreſſit, Tab. II. fig. III. Obſeruauit et venulas his arteriolis reſpondere, quae ad venas vorticoſas choroideae abeunt. Plicas autem in ambitu huius corporis ciliaris facile 70 numerauit, quae oculo ſponte occurrebant. Fines illarum plicarum, qui liberi margini lentis cryſtallinae incumbunt, nulla membrana intermedia nectuntur. Quando porro de vitreo humore corpus ciliare accurate remouetur, tum in membrana vitrea cernis ſimilem, ſtriatum, radiatum annulum, vndique in ambitu et paulo vltra marginem lentis cryſtallinae, ſtriis nigris, in formam fere circuli diſpoſitis, conſpicuum. Hae ſtriae ſunt fines proceſſuum ciliarium membranae humoris vitrei adhaerentes, et ſupra lentis conuexitatem anteriorem aliquantulum producti, ibi autem finibus ſuis liberi. Annulum mucoſum vocat HALLERVS, quia per mucum nigrum ſolummodo corpus ciliare humori vitreo necti credit. Circulus hic ſtriatus non inepte comparari poteſt cum corolla floris radiati, eiusque ſtriae perfecte reſpondent plicis corporis ciliaris. Quod vero ad vſum corporis ciliaris attinet, diſſident inter ſe phyſiologi. BOERHAAVIVS et multi alii Clariſſimi Viri plicas has vi muſculoſa praeditas eſſe crediderunt, et muſcularem fabricam, quaſi certo iam demonſtratam illis tribuit BOERHAAVIVS, vt ex textu apparet. Sed neque de actione muſculari proceſſuum horum concordant.

Alii

Alii enim ab his lentem antrorſum trahi et pupillae admoueri, alii lentem explanari, ſtatuerunt, atque ita in oculo mutationem naſci, ſine qua non poſſemus obiectum aliquod in diuerſa diſtantia diſtincte cernere. Quid de hac re cenſendum ſit, et quomodo oculus obiectum idem in diuerſa diſtantia poſitum diſtincte cernere poſſit, alibi examinabimus, vbi de viſu generatim dictum fuerit. Nunc interim notare iuuat, nihil omnino muſculoſi proceſſibus ciliaribus ineſſe, ſed meris vaſculis compoſitos cerni, vbi feliciſſima iniectione repleti microſcopio ſubiiciuntur; nec vllam fibrillam nerueam ex neruis ciliaribus ad hos proceſſus abire, ſed omnes in iridem deſinere, quod omnes obſeruationes Clariſſimi Zinnii teſtantur. Hinc iſte vſus proceſſus ciliarium cum ſua hypotheſi cadit. Celeberimus Hallervs cum in cadaueribus brutorum quadrupedum lentem cryſtallinam ita a vitrea tunica liberam reperiret, vt ſe pro lubitu ſubuerteret, credidit hinc aliquod debere eſſe vinculum lentis cryſtallinae, quod eam in ſitu ſuo retineret; hoc vinculum eſſe corpus ciliare, idque duobus modis lentem ſuſtentare; et primo quidem proceſſus hoſce finibus ſuis, etſi liberi videntur, tamen ope muci nigri ad lentem agglutinari, quantum ſatis ſit; et certo agglutinari ad membranam humoris vitrei in ambitu lentis, vt non ſine aliquo ſeparantis manus momento ſecedant; et in animalibus maioribus corpus ciliare fieri ex membrana vtriculoſa, cuius finis craſſiore quaſi anſa terminatur, adeoque firmius amplecti lentem poſſit. Addit in confirmationem prioris obſeruata ſua in oculis quorundam animalium, in quibus firmo nexu corpus ciliare ad lentem adhaeret; et hinc fere credit, apices liberos proceſſuum ciliarium naturaliter quidem lenti agglutinari, ſed accedente putredinis initio mucum eum nigrum ſolui, et hinc libere

fluctuare

fluctuare eos fines. Sed reſpondeo, exempla ab animalibus deſumta, in quibus alia manifeſte fabrica ſit, nihil probare. *Secundo* ſi ratio, cur libere fluctuent fines proceſſuum ciliarium, eſſet in incipiente putredine, eadem vtique cauſa proceſſus hos ab humore vitreo ſolueret. *Tertio*, Clariſſimus Zinnivs etiam in oculis recentiſſimis ex cadauere deſumtis, et oculis animalium quorundam, recentiſſimis pariter, caute indagando, ſemper libere fluctuantes inuenit fines horum proceſſuum. *Quarto*, nexus horum proceſſuum cum vitreo humore ad lentis firmitatem nihil poteſt conferre, vt intuenti patet. *Quinto* denique ex eo, quod in cadauere, in oculo marcido, collapſo, perfoſſo, diſciſſo, lentem cryſtallinam inſtabilem adeo in ſua capſula deprehenderit Hallervs, non illud ſequitur, eam perinde inſtabilem eſſe in oculo integro, humoribus pleno turgido, et etiam externa vi difficulter compreſſili. Mihi quidem, omnia dum perpendo, is videtur proceſſuum ciliarium vſus veroſimillimus eſſe, vt radios lucidos, qui nimis obliqui per pupillam hic et illic in oculum illabuntur, atro ſuo pigmento ſuffocent, ne viſum turbent, quum eiusmodi obliqui radii in focum concentrari non poſſint. Hanc ob rationem corpus ciliare atro illo pigmento obductum eſt, et hanc ob rationem proxime in ambitu lentis humori vitreo nectitur, quo nexu fit, vt non alii radii, quam qui in lentem incidunt, retinam afficiant; deme autem corpus ciliare, et iam radiis valde obliquis iter patet, quo cis lentem praeteruecti per humorem vitreum in partem lateralem retinae inciderent, adeoque viſum neceſſario turbarent. Pone proceſſus ciliares quidem ſic factos nexosque, vt ſunt, ſed atro pigmento deſtitui; et iam radii lucidi obliquiores in parietes corporis ciliaris incidentes reflecterentur, et reflexi miſcerentur aliis,

cum

cum quibus tamen in focum coire non poſſent; hinc denuo viſum perturbarent. Neque ob aliam cauſam ſolemus tubos opticos intus nigra charta exaſciare, vt omnibus notum eſt. Et ſi recte conſideras, quid aliud eſt corpus ciliare, quam tubus opticus, etſi breviſſimus, ab vuea ad ambitum lentis extenſus?

§. DXXIII.

Prius quidem de retina agendum eſſet, quae intima oculi tunica, ex vaſculis arterioſis et venoſis, et medullaribus optici nerui fibrillis compoſita, choroideae concentrica, humorem vitreum ambit. Sed huius deſcriptionem BOERHAAVIVS §. 525. dedit, et fere perinde eſt, modo notetur, humorem vitreum choroideae non eſſe contiguum, ſed inter hanc et illum retinam intercedere, de qua poſtea ſeorſim dicetur. Hinc dum BOERHAAVIVS in textu dicit, *corpus vitreum tenuiſſimis vndique vinculis choroideis cauo nexum eſſe*, id experientiae anatomicae non reſpondet, niſi proceſſus ciliares pro illis vinculis ſumas, qui vtique choroideam cum vitreo humore nectunt. Eſt autem humor vitreus, improprie ſic dictus, corpus ſphaericum, niſi quod ab anteriore parte concavitatem quandam impreſſam habeat, qua lentem recipit, pellucidiſſimum, adeo vt aquae impoſitum non videatur, niſi veſtigia proceſſuum ciliarium in eo relicta nigris ſtriis ſe proderent. Ob eam pelluciditatem corpus hoc vitreum dictum eſt; humor autem vitreus appellatur, quia reuera humore pellucidiſſimo, intra ſubtiliſſimas cellulas et pellucidiſſimas membranulas incluſo, conſtat. Humor ille aqueae naturae eſt, neque a feruida, neque ab igne cogitur, ſed totus exhalat; congelatione pariter vt aqua indureſcit ſimulque expanditur, ob aërem, qui per gelu extricatur. Non tamen pura et ſimplex aqua eſt, ſed illa lentior

lentior et magis viſcoſus, minus in homine, praecipue autem in animantibus quibusdam. Aquam etiam pondere ſuperat, vtpote in qua fundum petit; ſed ille exceſſus ponderis valde exiguus eſt, et forte tantummodo a membranulis eius humoris pendet; denſitatem enim humoris vitrei, ad denſitatem aquae, non maiorem habere rationem, quam 10,024 ad 10,000, Celeberrimus WINTRINGHAM obſeruat. Caeterum hoc corpus vitreum mole ſua totam fere ſphaeram oculi interiorem, ſiue cauum, a concentricis oculi tunicis relictum, vſque fere ad vueam replet. Coërcetur autem membrana ſubtiliſſima, quam graeco nomine hyaloidem, latino vitream appellant. Facillime oſtenditur haec membranula vulnuſculo inflicto, et flatu per tenuiſſimum ſiphunculum immiſſo, quo manifeſte eleuatur. Sed eadem membrana non ſolum commune externum inuolucrum humori vitreo praebet, ſed intus etiam ſeptula celluloſa plurima efficit, vt adeo humor vitreus quaſi ſubdiuiſus in multis pellucidiſſimis cellulis et loculamentis membranae hyaloideae contineatur. Vulnuſculo enim membranae huic acicula inflicto, non mox totus humor vitreus effluit, ſed guttula ſolum vnica; ſi in alio loco ſimile vulnuſculum infligas, ſimilis guttula exſtillabit; quod non fieret, niſi humor ille per ſeptula membranoſa ſubdiuiſus eſſet. Eadem ſeptula diſtincte apparent in humore vitreo congelato, vt etiam ſpecillo attolli et a glacialibus humoris vitrei particulis ſeparari poſſint. Etiam vbi per ignem exhalauit aquula humoris vitrei, in glomorem quaſi membranularum contrahitur. Cellulas autem illas in ſe mutuo patere obſeruat Clariſſimus ZINNIVS, quia vulnuſculo, licet paruo inflicto, per id vnum tamen totus humor, paulatim exſudat. Sed etiam ſine laeſione membranulae ſuae, oculis tantum in aëre ſuſpenſis, ſenſim pon-

pondere imminuitur, et viciſſim in aquam demerſus cito pondere augetur. Exhalat igitur humor iſte per poros ſuae membranulae, eademque ſimilem iterum imbibit. Atque ex hoc concludere poſſumus, humorem iſtum perpetuo in ſanitate renouari, ſecerni, reſorberi ſecretum eiusque loco nouum ſuccedere. Habet certe vaſcula humor vitreus, etſi olim incognita, de quibus hodie nullum dubium eſt, a quibus eius humoris ſecretionem exſpectes. Ea vaſcula ab arteria centrali retinae oriuntur, pellucidum iam humorem vehentia, et ideo inconſpicua. In feliciſſima tamen iniectione vaſcula illa dilatata ceram recipiunt, tumque apparet arteriola, quae per medium humorem vitreum ad ipſam vſque lentem cryſtallinam excurrit, et ramulos etiam laterales ſubtiliſſimos ſpargit. Humorem vitreum ranarum non difficillime cera iniici poſſe, Celeberrimi GASSERI, praeceptoris olim mei, obſeruatio fuit. In fetu vaſcula illa naturaliter ampliora ſunt, et humor vitreus, vt et de cornea dictum, roſeo ac fere dilute ſanguineo colore tinctus eſt; et in fetibus caninis recens natis, quorum palpebrae adhuc conglutinatae erant, Clariſſimus ZINNIVS certiſſima fide obſeruauit in humore vitreo arteriolam ſanguine plenam, quae ex arteria centrali retinae nata per corpus vitreum recta ad lentem fertur, et in itinere plurimos ſurculos rubellos tenuiſſimos in cellulas humoris vitrei diſtribuit, et alios itidem ex illo trunculo ramulos exortos vidit per exteriorem humoris vitrei ſuperficiem repentes. In adulto autem animante, aut et in homine iam nato et adulto omnia haec vaſcula ob pelluciditatem inconſpicua ſunt; et ipſe humor vitreus limpiditatem ſuam cryſtallinam per omnem vitam conſeruat, nec vitio aetatis mutatur, dum lens cryſtallina conſtanter per annos minus pellucida, et in ſenio extremo etiam

opaca

opaca ſit. Per morbos tamen ſubinde opacatur, etſi rarius, quod vitium glaucoma appellatur, et immedicabile eſt. Nunc his expoſitis videamus, quomodo humor vitreus lentem cryſtallinam anterius recipiat, qua parte concauus eſt. Difficilia haec ſunt, et Clariſſimi etiam Viri in hac fabrica euoluenda impegerunt. Alii ſimpliciter membranam humoris vitrei ſupra anteriorem lentis faciem ſe proiicere, et ita lentem ad humorem vitreum applicatam retinere dixerunt, WINSLOWVS autem tunicam vitream duabus lamellis conſtare, poſterius arcte ſibi mutuo agglutinatis, anterius eas lamellas a ſe diſcedere, et mediam lentem complecti, docuit, vt adeo lens in duplicatura tunicae vitreae haereret. Alii membranam vitream poſterius quidem ſimplicem eſſe, anterius ſolum duplici folio conſtare, quorum alterum lenti ſe ſubiiceret, alterum eam ſuperſcanderet, ſtatuerunt, atque haec ſententia non multum a Winslowiana abludit. Sed longe aliter res habet ex obſeruationibus accuratiſſimi ZINNII. Dicam breuiter, et quam potero diſtinctiſſime, qualis hic nexus partium ſit. Lens cryſtallina in propria capſula membranacea incluſa haeret, quae et anteriorem et poſteriorem eius faciem tegit, ſic tamen vt libera intra eandem et nullibi huic capſulae connexa lens ſit. Pars anterior huius capſulae pellucidiſſima quidem, ſed valde elaſtica, et ſatis craſſa ac tenax eſt, imprimis in animalibus maioribus, quae niſi vi adhibita acie ſcalpelli perſcindi non poteſt, ZINN. p. 136. Multis ergo modis ſuperat membranam vitream et robore et craſſitie; neque adeo hoc lentis inuolucrum a membrana vitrea repeti poteſt. Pars poſterior capſulae multo quidem tenuior et mollior et debilior eſt, diſtincta tamen a membrana vitrea, cum etiam integrum humorem vitreum, illaeſa membrana vitrea, a parte poſteriore

riore huius capſulae ſolui poſſe, non ſemel expertus fuerit ZINNIVS. Nunc vero capſula haec modo plane peculiari cum membrana vitrea nectitur. Nempe anterius vndique pone circulum maximum lentis, qua parte proceſſus ciliares humori vitreo incumbunt et adhaerentes illum annulum mucoſum, iam dictum, formant, ibi loci ſub ipſo hoc annulo membrana vitrea reapſe duas format lamellas, aut certe, quod ZINNIVS vult, nouam producit lamellam, quae prius non fuerat. Harum lamellarum anterior, inter corpus vitreum et proceſſus ciliares progreſſa, ſenſim quo propius ad lentem accedit, eo magis a corpore vitreo dimouetur, et demum in conuexitate anteriore lentis, vltra circulum maximum, illius capſulae inſeritur. Lamella vero poſterior vitreae membranae diſcedit ad originem proceſſum ciliarium et ad poſteriorem lentis conuexitatem venit illique ſimili ratione tenaciter nectitur, non ipſi quidem lenti, ſed parti poſteriori capſulae. Anteriorem illam lamellam peculiari nomine *coronam ciliarem* CAMPERVS, *zonam* vero *ciliarem* Clariſſimus ZINNIVS appellauit. Quum vero zonula haec in capſulam lentis inſerta a poſteriore lamella aliquo interuallo exiguo diſtet, et circularem ambitum habeat, neceſſario ſpatium quoddam exiguum triangulare curuilineum inter poſteriorem et anteriorem lamellam intercedit, in quod inflicto vulnuſculo aërem impellere datur, qui vndique ſub zonula hac in circularem fere canalem diſtribuitur, et zonulam manifeſte eleuat; vocatur canalis iſte *Petitianus* ab inuentore Celeberrimo PETITO. Eiusdem vbique latitudinis eſt, ac corpus ciliare, latior ergo ad tempora, minus latus ea parte qua naſum reſpicit. In oculo recenti vacuus ſemper reperitur, et mechanica neceſſitate factus in ſtatu naturali ſolo vapore repleri videtur. Flatus autem in eum canalem immiſ-

immiſſus nunquam in capſulam lentis penetrat, nec ex capſula tranſit in canalem, nec ex canale *Petitiano* in humorem vitreum, aut viciſſim, vt certum ſit, nullam inter has partes communicationem eſſe, qualis adeſſe deberet, ſi capſula lentis ex duplicatura membranae vitreae fieret, vt multi docuerunt. Zonula illa praeterea a prima ſua ex tunica vitrea origine, vſque ad inſertionem ſuam in capſulam lentis, ſtriis ſulcata eſt, quibus ſulcis ſtriae proceſſuum ciliarium adhaerent. Iisdemque ſulcis reſpondent plurimae fibrae transuerſae, ipſa illa membranula breuiores, quae illam per interualla ſic ſtringunt et arctant, vt aëre in circulum *Petitianum* inflato ſpatia illius canalis alterna flatu turgida, alterna ſtricta cernantur, et, ſi comparationem inſtituere liceat, figuram fere exprimere videatur inteſtini coli flatu repleti et a ſuis ligamentis alterne corrugati. Vid. ZINN. *Tab.* VII. *fig.* I.

§. DXXIV.

Lens cryſtallina a figura, quam habet, lenticulari et cryſtallina pelluciditate ita dicta, in anteriore excauata ſede humoris vitrei propriae capſulae membranaceae incluſa haeret, directe pupillae obuerſa, ita tamen, vt centrum eius magis ad internum oculi angulum accedere videatur. Duplici conſtat ſuperficie conuexa, anteriore in homine planiore, poſteriore magis gibba, vt adeo ex duplici ſphaerae ſegmento compoſita ſit. PETITVS quidem et WINSLOWVS aliquando aequalem vtriusque ſuperficiei conuexitatem obſeruarunt, imo et anteriorem conuexitatem maiorem fuiſſe; ſed id certe rarius eſt, et nunquam in hominibus ZINNIO viſum. Hoc autem iſte deprehendit, eo magis ſemper vtramque lentis faciem conuexam eſſe, quo propior origini homo eſt, (vid. *Tab.* VII. *fig.* 4. 5. 6.) vt in fetu aut infante recens nato ad

figu-

figuram fere ſphaericam accedat; eo contra planiorem fieri, quo homo adultior fuerit; poſt annum tamen trigeſimum parum amplius figuram lentis mutari aut diminui. Coloris autem mutationi multo magis, quam humor vitreus, obnoxia lens eſt. In fetu non ſolum capſula, ſed ipſa lentis ſubſtantia interdum rubello colore tincta eſt; ſed in homine in lucem edito ſummam ſtatim pelluciditatem acquirit, tota excolor. Ab anno autem vigeſimo quinto aut trigeſimo leuiſſimam cum pelluciditate flauedinem contrahere incipit, quae per aetatem intenditur, vt anno ſeptuageſimo vel octuageſimo fere ſuccini flaui colorem habeat, in aliis etiam vitio humorum citius opacatur, et albedinem radiis lucis imperuiam contrahit, quod vitium cataracta appellatur. Flauedinis initium in centro fieri obſeruat Zinnivs, inde ad marginem lentis ſenſim diffundi; ſed et cataractae paſſim e centro lentis originem ſumunt, cuius phaenomeni ratio in eo eſt, quod alioquin in centro lentis compactior ſubſtantia ſit. Facile etiam a morte opaca fit, vt primum cadauer calorem amiſerit; ſed reſtituitur pelluciditas leni calore applicato, qualis homini naturalis eſt. Opacatur et congelatione, et citiſſime in Spiritu Vini cum lacteo colore, ſucceſſu temporis etiam flaueſcente. Fabrica lentis plane peculiaris eſt, ex lamellis pellucidis ſibi ſuccedentibus, verſus centrum arctius compactis, et per fibras celluloſae tenuis telae breuiſſimas connexis. Lamellae illae facile oſtenduntur maceratione in aqua, vel ſimplici, vel acidiuſcula facta, addito ſucco citri vel aceto. Imo Zinnivs vlterius progreſſus lentem cryſtallinam pulcherrimo ſpectaculo in ſena primum, dein protracta maceratione in octona triangula aequicrura, inter ſe tamen inaequalia et ſtellae quaſi figuram exhibentia dehiſcere vidit (*Tab.* VII. *fig.* 7.) et ipſum nucleum lentis

ſolidiorem maceratum in ſegmenta triangularia diuidi, quorum ſingulum iterum in duo alia minora dehiſcat triangula, quae ad intimam vſque ſubſtantiam, lamellarum cepae ad inſtar, a ſe inuicem attolli et diuidi facile poſſunt. Praeterea in diſſecta lente et aëri expoſita vidit per circulum lentis maximum decurrentem lineam, quae perfecte monſtrat, ſegmentum anterius poſteriori non continuum, ſed ambo ſibi mutuo applicata, et celluloſis filis connexa eſſe. Haec celluloſa breuiſſima, ſquammulas et lamellas lentis connectens facile apparet, dum lamellae a ſe mutuo diuelluntur; et in hac celluloſa inter folia et ſquammulas lentis humiditas aquea intercedit, quae exſiccationem lentis et opacitatem praecauet. Sed et in capſula lentis aliquis continetur humor lentem obliniens, aqueus, cuius quantitas dimidii fere grani eſt, et qui imprimis lentis cum capſula concretionem impedire videtur. Denſitatem etiam lentis cryſtallinae dimetiri aggreſſi ſunt Clariſſimi Viri, etſi non conueniat inter eos, et calculi varient. Denſiorem aqua eſſe, certo conſtat, cum huic immerſa fundum celeriter petat; denſiorem eſſe vitreo et aqueo oculi humore, pariter certum eſt. Sed vitro multo minorem denſitatem habet, ſiquidem a pondere vitri ſub eodem volumine plus quam duplo ſuperetur. Non ergo licebit aſſumere vim refringentem in lente cryſtallina tantam eſſe, quanta vitro eſt, vt vulgo quidem aſſumi ſolebat. Magis tamen radios lucis refringet, quam aqua et humor vitreus, cum iſte aquam minima proportione denſitatis ſuperet, lens vero ad aquam fere ſe habet, vt 11: 10. Tum porro, quia conſtat, corpora particulis inflammabilibus praedita lucem efficacius attrahere, quam pro ratione denſitatis ſolius poſſent exemplo ſpiritus vini, et quia lens particulis eiusmodi magis abundat, quam aqua aut humor vitreus, erit et-

iam ex hac ratione maior illius vis refringens. Literarum, quibus imponitur, magnitudinem inſigniter auget, et magis quam humor vitreus. De capſula lentis nihil addo, cuius fabricam ſupra expoſui. Supereſt, vt de vaſculis lentis cryſtallinae dicam.

Tamen et ſuis vaſculis conſtrui ratio docet, ait BOERHAAVIVS. Dixi antea lentem in ſua capſula liberam, nullibi huic accretam, intercedente aquula lubricam, deſidere; et id etiam experientiae ſatis reſpondet; nam inciſa capſula, ſiue in viuo homine, cui cataracta deponitur, ſiue in oculo cadaueris, lens continuo ſedem ſuam derelinquit et ex capſula exſilit, quod non fieret, ſi capſulae ſuae alicubi accreta eſſet. Verum ſi libera in capſula ſua detinetur lens cryſtallina, non videretur conſtare vaſculis, ſiquidem ea nonniſi per capſulam recipere poteſt. Fecit certe haec libertas lentis, vt Clariſſimi Viri MAITREJEAN et PETITVS negarent lentem vaſculis vllis conſtare, et peculiari modo nutriri crederent, dum humorem a vaſculis tenuiſſimis in cauum capſulae ſecretum et effuſum ſolum imbiberet. Sed recentiore aetate induſtria Clariſſimorum Virorum vaſcula in lente cryſtallina certa fide detexit. Et ALBINVS quidem olim in oculo balaenae vaſcula ex proceſſibus ciliaribus ad ipſam lentem venire, et a parte poſtica per eius ſubſtantiam ramoſa ſeſe diſtribuere vidit et demonſtrauit; et in humano denique oculo idem Vir Illuſtris detexit ramulum arterioſum, ortum ab arteria centrali retinae, qui per axin humoris vitrei recta antrorſum excurrens, in mediam poſteriorem capſulae partem abit, ibique in ramulos diuiditur, quorum multi ſurculi ad interiora vſque lentis ſe demergunt. Vidit eandem arteriolam HALLERVS, et ex proceſſibus quoque ciliaribus vaſcula ad lentem

 delata

delata ramoſa conſpexit. Vidit autem ZINNIVS in oculis catulorum recens natorum arteriolam ex centrali ortam, et ſanguine rubro plenam, quae per medium humorem vitreum, cui in itinere tenuiſſimos ramulos tribuit, recta ad lentem fertur, et in capſulae poſteriore lamella ramulos edit, qui tenuioribus ſurculis in ipſum lentis ſubſtantiam penetrant. Talia praeparata quoque LIEBERKÜHNIVS habuit; talia et Viennae in Theatro Anatomico olim nobis oſtenſa fuerunt. Vt adeo de vaſculis lentis hodie dubium ſuperſit nullum; ſed haec adeo tenuia ſunt, vt non niſi in foetu, aut feliciſſimis iniectionibus in conſpectum prodeant. Et ob eam tenuitatem fit, vt lens inciſa capſula facillime abruptis vaſculis libera proſiliat, et reapſe libera in ſua capſula haeſiſſe videatur, etſi omnino per vaſcula debiliſſima connexa fuerit. Caeterum his arteriolis ſuas venulas reſpondere ex analogia concludere licebit, etſi venulae nondum demonſtratae ſint.

§. DXXV.

Sequitur deſcriptio tunicae retinae quae intima eſt, et ex neruo optico producta. Supra dixi, neruum opticum non recta ſed obliqua via bulbum oculi ſubire, vt quidem in centro diametri altitudinis, non autem in centro diametri latitudinis oculi, ſed parti oculi interiori, quae naſum reſpicit, propior inſeratur, quo ipſo fit, vt axis nerui optici non in axin oculi aut viſus incidat, cuius rei quae fuerit neceſſitas, ſuo loco videbimus. Porro dixi neruum opticum, dum ſcleroticam ſubit, anguſtari et in papillam fere conicam contrahi, deinde, vbi anguſtiſſimus eſt, offendere laminam tenuiſſimam, orbicularem, pellucidam, cribroſam dictam, quae multis, triginta circiter foraminulis pertuſa eſt; per ea foraminula diſſolutam quaſi

nerui

nerui optici medullam cum tenerrimis filis celluloſis traiici, etiam centralem arteriam et venulam per propria foraminula eaque caeteris maiora transire. Nunc traiecta lamina cribroſa medulla nerui optici mox expanditur in ſpeciem tenerrimae ſubtiliſſimae membranae, quae retina appellatur, et a dicto loco inter humorem vitreum et choroideae tunicae interiorem ſuperficiem, huic ipſi concentrica, humorem vitreum in modum haemiſphaericae cupulae amplectitur, libera tamen et ab humore vitreo et a choroidea; a choroidea enim nullum plane vaſculum retinam adit, neque ad humorem vitreum praeter centralem arteriolam a retina vaſculum aduenit. Poſtquam ita humorem vitreum amplexa eſt, anterius ad principium proceſſuum ciliarium adhaeret circulo euidente et paulo craſſiore. Ab ea circulo HALLERVS et alii Clariſſimi Viri laminam a retina tenuiorem emitti obſeruarunt, quae corpus ciliare intus conueſtiens inter annulum mucoſum ad lentem producatur eiusque capſulae anterius adhaereſcat, et retinam quoque cum vitrea membrana nectat. Sed eam laminam negabat Celeberrimus ZINNIVS, et ſuſpicatur zonam ciliarem aliis viſam pro hac lamina habitam fuiſſe. Vaſcula retina habet manifeſte, rubra aliqua, quorum ramuli mox pellucent, et decolores humores vehunt; iniectione tamen et illa ſanguiferis minora vaſcula ceram coloratam admittunt. Oriuntur haec vaſcula ab arteria centrali nerui optici, quam alibi dixi; ea per laminam cribroſam penetrans, mox per retinae interiorem, humori vitreo contiguam faciem incedit ramoſa ramulis quibusdam ſanguine conſpicuis, et in viuis animalibus et in mortuis; ſed illi ramuli continuo minores edunt, ſola iniectione manifeſtandos, ex quibus integra membrana vaſculoſa fit, quae interiorem retinae ſuperficiem conſtituit, et humori vitreo pro-

xime incumbit, dum ſubſtantia medulloſa neruea exteriora tenet choroideae contigua. Hinc retina ex duplici lamella compoſita eſſe videtur, interiore mere vaſculoſa, exteriore medullari neruea. Nihilominus tamen vnica et ſimplex oculi tunica plerisque habetur anatomicis, quia nulla arte humana medullaris lamella exterior ab interiore vaſculoſa ſolui, aut altera ab altera detrahi poteſt. Nempe etiam hic idem obtinet, quod in aliis organis ſenſuum vidimus, vt vbique neruorum in organo ſentiente diſtributis extremitatibus iuncta ſint vaſcula ſubtiliſſima arterioſa et venoſa. Sic in organo tactus et guſtus papillae nerueae non fiunt mere neruea ſubſtantia, ſic neque retina mere neruea expanſio eſt. Praeter vaſcula autem interiorem retinae ſuperficiem formantia ſimul ſubtiliſſima tella celluloſa adeſt, illa vaſcula ordinans, cuius tenuiſſima fila pariter per laminae cribroſae foraminula ſe in retinam inſinuarunt. Ab eadem porro arteria centrali retinae, quam mox deſcripſi, ramulus minimus, in foetu quidem rubellus, ſed in homine nato, iam pellucidiſſimum humorem vehens, ſubit medium vitreum humorem, ſparſisque per illum ramulis minutiſſimis recta progreditur antrorſum et mediam capſulam poſteriorem lentis, et ipſam denique lentis ſubſtantiam in centro ſubit, perque illam diuiditur, vt ſupra iam monui. Alia denique vaſcula ex ramulis retinae anterioribus inter proceſſus ciliares et vitreum humorem verſus lentem decurrunt. Omnibus his vaſculis ſuae reſpondent venulae, quae in venam centralem retinae et optici nerui iam dictam deſinunt. Eſt autem ea omnium horum vaſculorum tenuitas, vt exemta ex oculo retina in ſpeciem muci molliſſimi collabatur, et in aqua ſolum fluctuans, vtcunque ſe ſuſtineat.

Habet

Habet et lymphatica. De his nihil conſtat. Celeberrimus VALSALVA, quem BOERHAAVIVS citat, ait ſe vidiſſe in retina bouis vaſcula pellucida lymphatica; ſunt et alii auctores, qui pariter lymphaticorum vaſorum mentionem faciunt. Sed illi quidem omnes vaſcula viderunt pellucida, ſanguineis minora, quae quodam ſenſu lymphatica dici poſſunt, diſtincta autem ſunt a vaſis proprie dictis lymphaticis venoſis et valuuloſis, qualia in oculo certa fide hactenus deprehenſa non ſunt. Neque etiam glandulae conglobatae in vicinia ſunt, quae lymphatica reciperent.

§. DXXVI.

In oculo ſic ſtructo, quemadmodum dixi, duae adhuc cauitates ſpectandae ſunt, quas *cameras oculi* vocant. Earum alia anterior, alia poſterior eſt. Camera anterior appellatur illud ſpatium, quod inter concauam interiorem corneae ſuperficiem et iridem ac pupillam comprehenditur; poſterior camera dicitur ſpatium inter vueam et lentem cryſtallinam ac proceſſus ciliares interceptum. Vtramque hanc cameram replet humor aqueus. Celeberrimus PETITVS Med. Pariſ. multa experimenta inſtituit, vt capacitatem vtriusque camerae, et quantitatem aquae in ſingula contentae determinaret. Congelatio oculi adminiculum parum firmum videbatur, quum expanſus congelatione humor aqueus ſitum partium naturalem mutet. Itaque poſt varia tentata vltimo demum accuratiſſimis dimenſionibus mathematicis inuenit, capacitatem camerae anterioris = eſſe 12 lineis cubicis cum $\frac{1}{4}$; poſterioris vero camerae capacitatem = lineis cubicis 6 et $\frac{12}{100}$; cameram ergo anteriorem inſigniter maiorem eſſe poſteriore, et illam quidem grana II $\frac{49}{100}$ humoris aquei, hanc granum I et $\frac{59}{100}$,

 ſeu

ſeu vix non I β continere, ſiquidem granum I aquae ſpatium occupet = lineis cubicis 4 et $\frac{6}{10}$. *Memoir. de l'Acad. de Paris* 1728. non accurate retulit *Hallerus*. Male hinc WINSLOWVS, SENACVS et LIEVTAVD cameram poſteriorem oculi negarunt, lentemque vueae contiguam poſuerunt, decepti forſitan ex mutato ſitu partium in oculo congelato. Nam ſi etiam PETITI dimenſionibus careremus, certum tamen eſt, inter vueam et lentem aliquod ſpatium, etſi minus intercedere, cum etiam in foetu, cuius pupilla per propriam membranulam occluſa eſt, inter pupillarem membranam interque vueam et lentem aliquis humor aqueus reperiatur, vt alia argumenta omittam, cum hodie alioquin vix quisquam amplius dubitet. Vtraque haec cauitas ſimul ſumta grana 4. et $\frac{8}{100}$ humoris aquei continet ex calculo PETITI, et ad grana 5 ſubinde aſcendit. Minor eius portio in fetu eſt, cui cornea craſſior et lens conuexior ſpatium vtriusque camerae minuit. In ſtatu naturali ſemper vtramque cameram exacte replet, et corneam in ſpheroideam ſuperficiem diſtendit; in moribundis autem deficit, et hinc illis cornea collabitur, nec neceſſe eſt ad huius phaenomeni explicationem cum BOERHAAVIO liquidum nerueum aduocare; conſtanter enim cornea collabitur, vt primum humor aqueus aut deficit, aut per vulnus effluit, vt fit in depoſitione cataractae. Natura huius humoris omnino aquea eſt, non coagulabilis ad ignem, neque ab alcohole, nec ab acidis; calore totus volatilis aufugit. Fluidiſſimus eſt, et pellucidiſſimus; in fetu autem turbidus et rubellus, et per morbos quoque ſubinde turbatur, et ſunt, qui in ſenio turbidiorem fieri obſeruarunt. Quam facile per corneam tranſpiret et exhalet, patet, ſi oculi animalium recens mactatorum aliquamdiu in aëre aperto detineantur. Cum adeo facile reſorbea-

tur

tur et tranſpiret, clarum eſt, perpetuo nouum in ſanitate ſecerni debere. Hoc ita fieri demonſtrat experientia, ſiquidem inciſa cornea, dum cataracta deponitur, mox omnis humor aqueus effluit, ſed idem deligato oculo intra ſpatium 48. horarum, imo etiam citius, renatus cernitur, et corneam antea collapſam nunc denuo diſtendit, quae res olim ignota fauit aliquo tempore BVRRHO circulatori, quintam eſſentiam Chelidoniae in perdito viſu iactitanti, donec deprehenſum eſt, humorem aqueum ſponte naturae renaſci, oculo ſolum deligato, et quocunque molli fomento, aut etiam nullo impoſito ſubinde etiam nimia copia ſecernitur et corneam in vitioſum tumorem protrudit. Ab arteriolis ſecerni hunc liquorem non eſt dubium; a quibus autem praeciſe arteriolis ſecernatur, diſputant phyſiologi. Sed per me licet diſputent; parum enim refert an ab arteriolis iridis, an ab arteriolis proceſſuum ciliarium ſecernatur; an ab vtrisque ſimul; certe non video quid impediat, quominus et hinc et inde ſcaturigo humoris aquei deriuetur. Recte autem notat BOERHAAVIVS, *ductus Nuckianos huic operi ineptos eſſe*, eo nempe ſenſu, quo NVCKIVS putauit. Ille enim duos peculiares ductus deſcripſit, et vocauit ductus aquoſos eosque fontes eſſe ſtatuit, e quibus humor aqueus ſcaturiret. Sed demonſtrarunt anatomici accuratiores, NVCKIVM deceptum fuiſſe et quos ductus aquoſos inueniſſe ſibi videbatur, fuiſſe arterias duas ciliares longas, rubrum ſanguinem vehentes, quae ad circulum iridis excurrunt.

Venulas adeſſe, quibus humor aqueus ſecretus reſorbeatur, etſi certo demonſtratae non ſint, ſuadet perpetua eiusdem ſecretio ſine accumulatione tamen, ſuadet analogia ab aliis omnibus cauitatibus deducta, ſuadet denique turbidi per morbos humoris aquei ſen-

ſim

ſim obſeruata euaneſcentia, vt reſtituta pelluciditas. Pars autem eius humoris omnino per poros inter corneae lamellas penetrat, eas humectat, flexiles, pellucidas conſeruat, et denique etiam per poros anterius patentes exteriorem corneae ſuperficiem irrigat et exhalat.

§. DXXVII.

De lente cryſtallina iam egit BOERHAAVIVS §. 524., quo eius ſitum potiſſimum conſiderauit, nunc praeſente paragrapho eius fabricam expendit. Ego ſuperiore loco omnia coniuncta tradidi, quare nihil iam dicendum reſtat. Id ſolum moneo iterum, centrum lentis cryſtallinae non perfecte axi oculi reſpondere, ſed paulo propius verſus angulum internum, quam axis oculi eſt, axin lentis cryſtallinae eſſe.

§. DXXVIII.

Etiam vitrei humoris ſitum et fabricam, coniunctim tradidi atque abſolui. Vnde et huic paragrapho ſuperſedeo. Quae autem BOERHAAVIVS hic de fibris arcuatis, ſeu proceſſibus ciliaribus, adfert, quibus credit humorem vitreum in ambitu ita premi, vt lens cryſtallina fibris illis agentibus ſitum ſuum mutare cogatur, et corneae propior fiat, a retina magis elongatur, viciſſim illis relaxatis magis a cornea remoueatur, propior fiat retinae, atque ita ad obiecta in diuerſa diſtantia poſita ſe accommodet, quod ad haec inquam attinet, partim iam ſupra monui, proceſſus ciliares muſculari fabrica deſtitui, et membrana ſolum ſubtiliſſima, plicata, tota vaſculoſa conſtare, atque adeo actionem muſcularem proceſſuum horum ex hypotheſi fingi; partim vero alio loco videbimus, quomodo fiat, vt in diuerſa obiecti ab oculo diſtantia viſus nihilominus diſtinctus habeatur.

Multa

Multa enim adhuc praemitti debent, priusquam ad eam quaeſtionem deſcendere liceat.

§. DXXIX.

De membrana adnata ſeu coniunctiua etiam iam egi, dum fabricam palpebrarum expoſui. Male hanc a perioſteo orbitae deducit BOERHAAVIVS. Eſt continuatio tunicae interioris palpebrarum.

§. DXXX.

Inſectis immobiles oculos natura dedit, ſed immobilitatem compenſauit numero oculorum, quos ita multos plerisque tribuit, vt nihilominus vaſtum ſpatium viſu complecti, et multa ſimul corpora vno obtutu intueri poſſent. Quadrupedibus, piſcibus, auibus, homini, mobiles oculi ſunt, et mobile praeterea homini caput, vt immoto reliquo corpore plus quam integrum haemiſphaerium, partim oculorum, partim capitis motu intueri poſſit. Sunt autem muſculi, qui oculum in homine regunt, in vniuerſum ſex, quatuor recti, et duo obliqui. Recti vel a ſitu, vel ab officio nomen habent, eſtque rectus attollens, vel ſuperior, rectus deprimens vel inferior, rectus adducens, vel internus, rectus abducens, vel externus. Nam denominatio ſuperbi, humilis, bibitorii, indignatorii, quibusdam anatomicis recepta mihi non placet. Obliqui quoque a ſitu nomen habent, eſtque alius obliquus ſuperior, alius inferior. De horum iam origine et inſertione ſeorſim dicendum eſt. Muſculus rectus ſuperior, ſiue attollens oritur obliqua origine partim ex perioſteo orbitae, partim a dura nerui optici vagina paulo interius quam leuator palpebrae; inde ex tendineis fibris carnoſus factus aſcendit ſupra bulbum oculi, ad eum multa celluloſa tela reuinctus, antrorſum tendit, et ſuperato oculi circulo maximo deſcendens, iterum

iterum tendineſcit, et tendine latiore, fere quadrato, in partem ſuperiorem et anteriorem ſcleroticae, iam corneae propinquam inſeritur. Agens igitur oculum ſic rotat, vt pupilla ſurſum dirigatur, vtque obiecta ſupra altitudinem oculorum poſita, etiam non moto capite intueri poſſimus; conſpirante ſimul in eandem actionem leuatore palpebrae. Id autem facit non reipſa attollendo oculum, ſed rotando. Muſculi enim huius origo nequaquam altior eſt eius inſertione; imo potius inferior eſt, quia circa foramen opticum exoritur; ſed quia ex ea origine aſcendit ſupra bulbum oculi, et circa eum antrorſum ac nonnihil deorſum inflectitur, hinc ipſe bulbus oculi huic muſculo hypomochlion praebet; dumque contrahitur, oculum rotat, et ſuperiorem ac anteriorem ſcleroticae partem retrorſum ac ſurſum trahendo, ita oculum vertit, vt pupilla et axis viſus ſurſum dirigatur. Atque id de reliquis quoque muſculis rectis oculi perinde tenendum eſt, qui omnes circa bulbum oculi inflectuntur, et cum rotant, in ſuum quidem latus ſinguli.

Huius muſculi antagoniſta, rectus inferior, ſeu deprimens, tum etiam reliqui duo, rectus internus et externus, commune habent principium, inferiore loco ſub neruo optico ſitum, natum ex dura matre neruum opticum inuoluente (ZINN. *Tab.* V. *fig.* III. *lit.* f.) inde quisque ad ſuum latus tendit, adducens ad internum, abducens ad externum, deprimens ad latus oculi inferius; quisque porro circa bulbum oculi, eiusque maximam conuexitatem inflexus, ſimili modo, vt de attollente dictum eſt, tendineſcens, anterius in ſcleroticam inſeritur; et ſingulus agens in ſuum latus oculum vertit. Ita rectus inferior partem anteriorem et inferiorem ſcleroticae ita trahit, vt pupilla deorſum dirigatur, quae actio e diametro oppoſita eſt actioni recti attollentis. Rectus adducens ſiue internus

oculum

oculum ita rotat, vt pupilla introrſum verſus naſum dirigatur, rectus abducens, ſiue exterius contraria ratione ſic bulbum vertit, vt pupilla verſus exteriora dirigatur; hinc et indignatorius appellatur, quia oculos auertimus ab homine, cui indignamur. Atque haec iſtorum muſculorum actio eſt, dum ſeorſim operantur. Dum autem varie inter ſe conſpirantes agunt, oculus aut figitur, aut motu mouetur compoſito. Omnibus quatuor rectis ſimul agentibus oculus figitur, qui ſeuerus aſpectus eſt; figitur etiam duobus antagoniſtis ſimul agentibus, ſi neuter horum praeualeat. Si autem duo muſculi recti, oblique ſibi oppoſiti ſimul agant, oculus ita vertitur, vt pupilla mediam ſequatur directionem, quae linea diagonalis eſt parallelogrammi, cuius latera ſunt ipſi illi muſculi. Ita ſi rectus ſuperior et internus ſimul agant, pupilla oblique ſurſum et introrſum dirigitur; contra ſi rectus externus cum ſuperiore conſpiret, pupilla ſurſum et extrorſum oblique iterum dirigitur. Ita rectus inferior cum interno agens eandem oblique introrſum ac deorſum verſus naſum genamque vertit, idem rectus inferior cum externo pupillam oblique deorſum et extrorſum dirigit; ſi alterne remittentibus viribus agunt, poteſt oculus in ambitum rotari. Admodum irritabilis eſſe hos muſculos obſeruauit Celeberrimus WHYTT ſunt etiam mobiliſſimi; nam certe continuo fere et abſque intermiſſione operantur, maxime vero lectione, vnico enim tempuſculo vnicum fere punctum diſtinguimus, aut diſtincte cernimus; fit autem motu celerrimo horum muſculorum, vt plures ſimul literas lineasque, vno velut obtutu percurramus. Non poſſumus autem proprios horum muſculorum motus in ſpeculo videre, ſed ſolum oculum alterius inſpiciendo, cuius rei ratio valde clara eſt. Dum enim ante ſpeculum poſitus e. g. oculos voluntario motu

vel

vel ſurſum tollis vel deprimis, vel introrſum adducis, vel auertis extrorſum, iis omnibus in caſibus axis viſus a ſpeculo auertitur, hinc neque tunc oculos tuos in ſpeculo cernis, vt primum vero oculos tuos iterum in ſpeculo cernis, iam ipſo hoc momento in ſitum priſtinum reſtituti ſunt, vt axis viſus directe ſpeculo obvertatur. Hoc praeterea mirabile et notatu dignum phaenomenon eſt, quod muſculi oculi dextri naturaliter ſemper conſpirent cum muſculis oculi ſiniſtri, adeo vt ambo oculi ſemper parallelo motu moueantur. Si dextrum oculum a naſo ad latus orbitae externum abducis, ſiniſter ſponte ſua, vt videtur, tantundem introrſum verſus naſum accedit, quantum dexter a naſo ad latus externum deflectit, et viciſſim, ſi hunc verſus naſum trahas, alter tantundem verſus exteriora orbitae mouetur, vt ſemper ſibi paralleli ſint. Si dextrum attollas, attollitur etiam ſiniſter, ſi illum deprimas, etiam hic deprimitur. Imo vero dum oculos mouere non videris, mouentur quaſi ſponte ſua et parallelo motu. E. g. ſi obiectum aliquod recta intuearis, et caput declines, ſemper tamen illud ipſum obiectum intuendo, tum in ea ratione, in qua caput e. g. dextrorſum rotas, oculi ambo te neſciente voluuntur ſiniſtrorſum et viciſſim, ſi modo obiectum perpetuo ſub intorſione capitis recta intuearis. Et hoc phaenomenon in ſpeculo cernere licet, quia axis oculi directe ſpeculo obuertitur. Si ſpeculum intuens, nulla poſitiua voluntate oculos mouendi, caput rotes in latus dextrum, ſemper intuendo ſpeculum, videbis oculos tuos ambos, quos non iuſſiſti moueri, moueri tamen et moueri ſiniſtrorſum et ſitu moueri ſemper parallelo. Agunt tamen in hoc caſu voluntarie, etſi non videantur. Voluntas enim tua eſt, vt etiam auerſo in dextrum latus capite ſpeculum ſemper videas, neceſſe ergo eſt, vt muſculi oculos moueant in latus oppo-

oppoſitum, alioquin oculi ſpeculo recta via obuerſi non eſſent, ſed vna cum capite auerterentur; neque adeo ſpeculum auerſo capite videres, quod tamen videre vis. Et idem fit, qualecunque demum obiectum moto capite intuearis, modo illud intuearis conſtanter ſub ipſo motu capitis. Parallelus autem ille oculorum motus fere ex vtilitate percepta naſcitur, et per conſuetudinem confirmatur. Nam infantes recens nati facile oculos diſtorquent et luſci fiunt, niſi bene iis inuigilemus, et manifeſte arbitrarios habent vtriusque oculi motus, ſenſim vero diſcunt oculos parallelo motu regere, et vtrumque obiecto recta obuertere; inde per conſuetudinem hic parallelismus oculorum adeo inualeſcit, vt oculos diſtorquere difficile nobis videatur, et aliquo conatu egeat, exceptis aliquibus, qui ſe in eo artificio peculiariter exercuerunt, aut qui ex vitio morboſo, vel vitio a pueritia ſuperſtite luſci ſunt.

Superſunt adhuc dicendi muſculi obliqui, ſuperior et inferior. Muſculus obliquus maior, ſuperior, vel trochlearis etiam dictus, longiſſimus et gracillimus oculi muſculorum oritur etiam pone foramen opticum, iuxta muſculum adducentem, ab ipſa dura matre orbitae perioſteum formante, principio tenui tendineo. Gracili dein ventre carneo iuxta latus internum orbitae procedit antrorſum ad canthum internum, tumque in tendinem gracilem abit. Pro hoc tendine natura praeparauit orbiculum proprium cartilagineum, oſſi frontis ad canthum internum ſub ſupercilio affixum. Per eum orbiculum cartilagineum, tanquam per trochleam, muſculi huius tendo traiicitur, inde reflexus retrorſum ſimulque extrorſum, et deorſum ad mediam ſuperiorem partem ſcleroticae venit, ſub muſculo recto attollente, paulumque poſterius, quam ſit linea media haemiſphaerium oculi anterius a poſte-

riore diuidens, inſeritur ſcleroticae, tendine hic dilatato. (vid. ZINN. *Tab.* V. *fig.* 1. 2. et optime *fig.* 4.) Hinc agens trahit partem ſcleroticae ſuperiorem antrorſum atque introrſum verſus trochleam ſuam, et oculi bulbum ita rotat, vt pupilla introrſum ac deorſum dirigatur, vt alas naſi intueri poſſimus, et partem genarum prominulam, ſiquidem valde turgeat, vt in obeſis.

Obliquus inferior, ſiue minor, ſolus in parte anteriore orbitae oritur, inter foramen ductus naſalis et laminam oſſeam, quae canalem infraorbitalem tegit, loco medio; mox carneus extrorſum vergit inter muſculum deprimentem et oram orbitae; inde ſimul oblique retrorſum et ſurſum circa bulbum oculi inflexus ſub muſculum abducentem per latus oculi externum aſcendit, et inter hunc muſculum et rectum attollentem ſcleroticae inſeritur fine tendineo. Agens igitur, ſcleroticae partem, cui inſeritur, deorſum et extrorſum trahit, oculum ita rotat, vt pupilla ſurſum et introrſum verſus radicem naſi et originem ſupercilii dirigatur. Eſt antagoniſta obliqui ſuperioris. Dum vero ambo ſimul agunt aequatis viribus, oculus antrorſum vrgetur, quae actio his duobus propria eſt; nam recti quatuor oculum antrorſum trahere non poſſunt, vtpote in fundo orbitae exorti, poteſt autem id obliquus inferior, qui anterius originem ſumit, et ſuperior, ob trochleae mechaniſmum, quo actio eius verſus canthum determinatur. (*Fig. obliq. infer.* vid. apud ZINN. *Tab.* V. *fig.* 5.) caeterum motum oculi multa ex parte iuuat pinguitudo copioſa huic circumſtrata, cuius iam alibi mentionem feci. Viſum eſt quibusdam anatomicis tunicas oculi augere noua acceſſoria, quam *albugineam* dixerunt, et quae ex confluxu tendinum, oculi muſculorum fieret. Verum demonſtrauit ZINNIVS, et alii accuratiſſimi Viri, tendines

muſcu-

muſculorum rectorum, tum et obliquorum, etſi ad inſertionem ſuam lateſcant, diſtinctos tamen ſemper manere, nec inter ſe confundi aut commiſceri, et immiſſis in ſcleroticam fibris tam arcte huic affigi, vt ſine laceratione vlterius diuidi non poſſint. Magno ſemper interuallo a ſe remoti cum ſint, neque ſe mutuo contingant, etiam nullam oculi tunicam formare poſſunt.

§. DXXXI.

Hactenus dicta ſolum fabricam oculi ſpectabant, quae praeſciri debet, antequam eius functio exponatur. Nunc abſoluta anatome reliquum eſt, vt explicemus, quemadmodum viſus peragatur. Multa autem hic aſſumenda ſunt ex optica, catoptrica, dioptrica, in illis ſcientiis demonſtrata, quibus tanquam fundamentis explicatio noſtra nitatur. Primum autem de luce agendum.

§. DXXXII.

Lux eſt illud ipſum, quod facit, vt obiecta extra nos poſita videamus; quidquid enim videtur, ope lucis videtur. Num quid ab igne diuerſum ſit lux? num eadem et lucis et ignis materies? certo definiri non poteſt. Saepe quidem eadem corpora et calent et lucent, ſimulque ignea et lucida ſunt, et lux ſolis concentrata omnes ignis effectus edit, etiam violentiſſimos. Sed etiam dantur corpora calida et multo igne praedita, nec lucentia tamen, exemplo ferri calefacti ſolum, nondum candentis; et viciſſim lux ſine calore viuidiſſima habetur, dum lunares radii ope ſpeculi Villettiani in focum concentrantur. Et iterum lucis materies corporibus adhaeret, vt ignis, exemplo phoſphori vrinae, qui et ipſe in tenebris lucet, et aliis corporibus vim lucentem communicat. Eſt ergo cer-

te non leuis inter vtramque materiem ſimilitudo, ſi etiam prorſus eadem vtriusque indoles non ſit. Suſpicantur quidem Viri Clariſſimi non aliam eſſe inter lucem et ignem differentiam, quam quod lux rectilineo motu moueatur, ignis motu perturbato exagitetur; ſi vterque motus in corpore quopiam adſit, tunc et ignem et lucem percipi, ſi alteruter tantum, calorem ſine luce, aut viciſſim ſubſiſtere. Haec dici poſſunt, demonſtrari non poſſunt. Sed neque haec quaeſtio multae vtilitatis eſt, certe nullius eſt in medicina, hinc illi nolo inhaerere. Volens etiam illam philoſophorum quaeſtionem praetereo: an lux omnis a ſole emanet, vt *Newtoniani* volunt, an vero iam per vniuerſum diffuſa materies lucis exiſtat, eaque a ſole tantummodo in lineas rectas agatur, et tum demum luceat, quae quidem probabilior ſententia eſt, et ſacri codicis auctoritate firmatur, cum lux tribus ante ſolem et ſtellas diebus, prima nempe die creata ſit. Sed ab hiſce praeſcindere poſſumus, vtpote quae parum ad rem praeſentem faciant; ſiue enim hoc, ſiue illud fuerit, id in explicatione phaenomenorum viſus nihil mutat, quae id ſolum exigunt, vt proprietates legesque materiae luminoſae cognitae habeantur, quas breuiter ex phyſicis repetere neceſſe erit.

Primo: itaque ex omnibus phaenomenis euidens lucem corpoream eſſe ſubſtantiam, quum leges motus corporeas ſequatur, cum et diffundi et concentrari poſſit, cum impenetrabilis ſit, et in ſolidas corporum moleculas incurrens repercutiatur ad angulos aequales angulis incidentiae, caeteras affectiones corporeas praeſeferat.

Secundo: Eſſe autem materiem forte omnium ſubtiliſſimam, quippe quae ſolidiſſima corpora penetrat, quae per vitrum et adamantem, imo et aurum viam inuenit; nam certe aurum etſi alias opacum, in tenuiſ-

tenuiſſimas tamen bracteas attenuatum ſubpellucet. Porro ea ſubtilitas alio conuincente experimento innoteſcit. Si enim exiguum tenui acicula foramen in charta facias ac dein reſupino corpore in terra recubans per id foraminulum coelum aſpicias, integrum coeli haemiſphaerium cum omnibus ſuis ſtellis diſtincte vides; vnde ſequitur, ex immenſo illo coeli ſpatio radios propemodum infinitos per illud exiguum foraminulum tranſire, adeoque hos radios infinitae ſubtilitatis eſſe, et fere absque omni phyſica latitudine longos, ſimiles fere lineis mathematicis.

Tertio: Lucem actu moueri, et moueri celeritate incredibili. Motum certe lucis demonſtrat incidentis in particulas ſolidas reflexio, demonſtrat eiusdem a planetis per maximam diſtantiam ad noſtram vſque tellurem repercuſſio, nam ea corpora non alia quam reflexa luce fulgent. Celeritatem autem lucis tantam eſſe, vt ex calculo Clariſſim. Virorum ROEMERI, CASSINI et BRADLEY ſpatio 7 vel 8. minutorum et 13 ſecundorum diſtantiam = 24000 ſemidiametris telluris a ſole ad noſtram tellurem percurrat, atque ex calculo Clariſſimi MVSSCHENBROECKII velocitas lucis ſit ad velocitatem globi tormentarii, maxima poſſibili celeritate moti, vt 19, 615, 782. pag. 509. cum tamen vires corporum, computante LEIBNITIO, viuae, ſint vt maſſae ductae in quadratum celeritatis, lux interim, tam ſtupenda velocitate mota, nequidem tenera plantarum folia aut flores laedat, patet quanta cum hac velocitate coniuncta eſſe debeat lucis particularum ſubtilitas. Nam ſi lucis particula ſolummodo $\frac{1}{34,0000000}$ grani partem adaequaret, oſtendit MVSSCHENBROECKIVS, vim eius non minorem futuram vi globi tormentarii 10 librarum, et maxima poſſibili velocitate moti. Sed hic enormis

calculus tamen inſigniter diminuitur, ſi lucis motum in ſolis vibrationibus cum aliis reponas.

Quarto: Eſſe in tanta partium ſubtilitate materiem hanc tamen ſolidiſſimam, vt quae leges reflexionis ad angulos aequales perfecte obſeruat, quae etiam omnia nobis nota corpora, vtut duriſſima et fixiſſima, penetrat, diſſoluit, deſtruit et in auras disiicit, quando ſpeculis Villetianis, aut lentibus *Tſchirnhauſianis* in focum concentratur.

Quinto: Eſſe alia corpora, quae propria luce radient, ſiue ea ex illis emanet, ſiue ſtagnantem lucis materiem vi propria impellant. Haec lucida vel luminoſa dici ſolent, cuiusmodi ſunt ſol, et ſtellae fixae etc. Eſſe alia, quae non modo propria luce non radiant, ſed ne quidem conſpicua fiunt, niſi lucem ab illis recipiant, receptamque reflectant. Haec illuminata dicuntur corpora.

Sexto: Lucem porro moueri motu rectilineo, quamdiu in eiusdem denſitatis medio mouetur, deflectere autem a preſſo tramite, quoties in medium diverſae denſitatis incidit. Haec deflexio lucis *refractio* vocatur, diſtincta a reflexione, quum haec ſit repercuſſio lucis ab obſtaculo ſolido, quod transire non poſſit, refractio autem declinatio ſit, quae in ipſo lucis per corpora alia tranſitu contingit.

Septimo: Non ſolum per lineas rectas moueri lucem, ſed etiam moueri per lineas rectas a puncto quocunque viſibili in omnem ambitum aequaliter, adeoque moueri ab omni puncto radiante tanquam a centro ad peripheriam, vt adeo lineae, per quas obiectum videtur, ſint radii a puncto quocunque viſibili obiecti tanquam a centro ad peripheriam emiſſi. Et haec ratio eſt, cur lineas illas radios lucis appellare ſoleamus.

Octauo:

Octauo: Hinc radios lucis, ſiue a puncto lucido, ſiue ab illuminato ſparſos neceſſario diuergere, et diuergere eo magis, quo magis a puncto illo, tanquam a ſuo centro elongantur. Atque adeo intenſitatem lucis eſſe in ratione inuerſa quadratorum diſtantiae a centro luminoſo; id eſt, decreſcere intenſitatem luminis in ratione duplicata ſemidiametrorum, ſeu diſtantiarum oculi ab obiecto. In dupla ergo diſtantia lucem quadruplo, in tripla noncuplo, in quadruplá ſedecuplo debiliorem eſſe. Numerus enim radiorum idem manet, dum interim ſpatium, per quod radii diffunduntur, in dicta proportione increſcit; adeoque in eadem proportione luminis intenſitatem aucta diſtantia decreſcere neceſſe eſt.

Nono: Radios ergo a puncto viſibili in omnem ambitum ſparſos, diuergentes, in corneam oculi tunicam incidentes, formare conum lucidum, cuius apex in illo puncto viſibili, baſis vero circularis in cornea eſt.

Decimo: Etſi autem radii omnes, ſiue ab obiectis lucidis, ſiue ab illuminatis ſparſi, reapſe diuergentes in corneam incidant, poſſe tamen et hos ſine notabili errore pro parallelis haberi, ſi ex valde magna diſtantia adueniant, etiam mathematici largiuntur. Nam quo magis obiectum ab oculo diſtat, eo minus aduertitur illa radiorum inclinatio, et in valde magna diſtantia penitus euaneſcit, vt omnino paralleli videantur radii, qui nonniſi in immenſa diſtantia concurrunt. Hinc radii ſolares ab omnibus pro parallelis ſumuntur. Denique etiam cum corneae ſuperficies exigua ſit, et baſin tamen conſtituat radiorum lucidorum, illique ipſi radii etſi diuergentes, tamen admodum ſibi vicini ſint, hinc fit, vt etiam in diſtantia obiecti ab oculo non maxima, radii iam pro parallelis et habeantur, et citra notabilem errorem haberi poſſint.

ſint. Hanc diſtantiam alii ad 200, alii ad 100 pedes, alii ad minus ſpatium reſtringunt.

Vndecimo: Eſſe alia corpora, quae vi ſuae denſitatis et figurae, radios lucis magis diuergentes reddunt; eſſe alia, quae eosdem diuergentes colligunt et in vnum quaſi punctum, ſiue focum, compellunt.

Duodecimo: Sed licet infinite ſibi vicinos lucis radios, aut etiam in focum collectos, nunquam tamen inter ſe confundi, ſed ſingulum id punctum, vnde aduenerat, repraeſentare. Id docent omnia catoptricae et dioptricae phaenomena. In camera obſcura infiniti radii, ab obiectis externis reflexi, ſpeculo plano excepti, reflexi ab eodem intra tubum, per lentem vitream traiecti, collecti denique in focum, in tabula alba foco lentis admota, omnes obiectorum externorum imagines, palatiorum, ciuitatum, regionum, hominum, clare diſtincteque depingunt, etiam tam ſaepe mutatis directionibus nequaquam inter ſe mixti, aut confuſi.

Decimotertio: Lucem vtut ſubtiliſſimam, non tamen homogeneam materiem eſſe, ſed ſingulum lucis radium, arte ab immortali NEWTONO detecta, in ſeptem alios, eosque primitiuos diſſolui, rubrum, aurantium, flauum, viridem, caeruleum, purpureum, violaceum, quemque diſtinctiſſimo colore praeditum, et natiuo. Hos coniunctos quaſi in faſciculum, nil niſi candidum iubar exhibere.

Decimoquarto: Septem illos colores primitiuos eſſe et ex horum varia proportione, aut coniunctione, omnes aliorum colorum varietates naſci; etiam in experimento *Newtoniano*, ſicubi circuli in tabula alba ab his radiis depicti non ſatis diſcreti fuerint, ſed ſe mutuo contigerint, in locis illis contactus, ex muſcela primitiuorum colorum, innumeras, pene colorum

rum mixtorum varietates cerni; ſi autem recte diſcreti fuerint, quemlibet radium ſuo natiuo et puriſſimo colore cerni, nec mixtam apparere varietatem. Hos porro radios, iam a ſe mutuo ſeparatos, adeo immutabilem naturam habere, vt dein nulla amplius arte, nulla quantumuis repetita refractione vlterius diuidi, aut in alios radios findi poſſint, ſed ſuum ſinguli colorem conſtanter retineant, niſi dum in vnum denuo faſciculum colliguntur, quo facto candidum iubar ſeu fulgidam lucem exhibent, euanidis illis coloribus, nec niſi poſt nouam refractionem apparituris. Recte ergo lucem colorum omnium aggregatum appellat BOERHAAVIVS.

§. DXXXIII.

Corpora omnia illuminata vel pellucida ſunt, vel opaca. Pellucida vocantur ea, quae radiis luminoſis tranſitum ſic concedunt, vt trans illa locatum corpus videri poſſit, quae vero radios lucis ſic intercipiunt, et trans illa locatum corpus in linea recta cerni ab oculo non poſſit, opaca dicuntur. Obſeruatum eſt, ea corpora imprimis pellucere, quorum pori occupantur a medio, quod ad denſitatem particularum corporis propius accedit. Charta e. g. opaca eſt; eadem tamen aqua vel oleo imbuta iam multo magis pellucet, quia aqueae et oleoſae particulae propius ad denſitatem particularum chartae accedunt, quam ſubtilius fluidum, quod prius inter eas particulas latitabat. Viciſſim aqua pellucida opaca fit, quando cum aëre in ſpumam abit, quia aëreae particulae interpoſitae multum a denſitate aquearum diſtant. Pro varia ergo particularum corpus aliquod conſtituentium textura, diſpoſitione ac indole, corpora plus minusue opaca aut pellucida ſunt, prout varie lucis radios incidentes mutant. Sed ex eodem etiam

ſonte colores corporum repetendi ſunt; licet enim primitiuos ſeptem colores iam ipſi luci ineſſe demonſtratum ſit, tamen iidem non apparent, niſi a ſe mutuo ſepararentur. Corpora ergo non apparerent colorata, niſi radii lucis in ſuperficiem horum incidentes mutarentur, a ſe mutuo ſepararentur, aliique horum intra corpora abſorpti ab aliis diuellerentur, alii vero a ſuperficie corporum reflecterentur. Imo vero ne quidem conſpicuum fieret corpus illuminatum vllum, niſi lucem ex ſua ſuperficie reflecteret; nam lucida ſolum corpora per radios directos, illuminata omnia per radios reflexos videmus. Neceſſe ergo eſt lucem a corporibus reflecti, Sed ſimul neceſſe eſt, non talem a corporibus lucem reflecti, qualis in horum ſuperficiem incidit, alias lucida ſolum corpora, nec colorata videremus. Lux enim ipſa colores ſuos tunc ſolum prodit, quando radii lucis antea coniuncti ſeparantur, et ſeparati ſeorſim, vel paucis aliis, nec tamen omnibus coniuncti, mouentur. Igitur, dum corpora cernimus colorata, clarum eſt, non talem ab iis corporibus lucem reflecti, qualis in eorum ſuperficiem incidit, ſed vi ipſorum corporum peculiari radios antea coniunctos ſeparari, ſeparatosque alios refringi atque intra corpus attrahi, alios a ſuperficie corporum repelli, aut reflecti, et talem coloris ideam in mente noſtra naſci, quales radii a ſuperficie corporum reflexi, in oculum noſtrum inciderint. Haec ita ſe habere certis NEWTONI et aliorum experimentis conſtat. Vnicum tantummodo in confirmationem adferam. Si radius aliquis primitiuus a reliquis ſeparatus in cubiculo obſcuro, immittatur in obiectum aliquod coloratum alias, ſed diuerſi coloris a colore eius radii, e. g. ſi radius ruber immittatur in obiectum alias flauum, obiectum hoc non alio quam rubro colore, et eo quidem debili illuminatum conſpicietur, neque quidquam flaue-

flauedinis apparebit. Vnde clarum eſt, ſingulum radium primitiuum ſui coloris tenaciſſimum eſſe, et ipſi radio non obiecto colorem ineſſe. Atque hoc primum. Si vero huic radio rubro opponatur obiectum alias rubrum, illud intenſa rubedine illuminatum conſpicietur, dum obiectum alias flauum a rubro radio non niſi debili rubedine lucet. Ex qua diſparitate nunc alterum patet, nempe licet color ipſis radiis, non vero obiectis inſit, ex parte tamen colorem a ſuperficie obiecti pendere, quatenus illa diuerſimode radios hos illosue reflectit, aut abſorbet. Hinc in priore caſu a radio rubro in flauum alias obiectum illapſo debilis ſolum rubedo apparet; huius enim corporis ſuperficies ita diſpoſita eſt, vt caeteros radios omnes fere abſorbeat aut attrahat, flauos vero potiſſimum reflectat; nunc in hoc experimento flauum colorem reflectere non poteſt, cum non lucis radius compoſitus, ſed ſimplex a caeteris ſeparatur ruber illi tantummodo immittatur; rubrum autem radium hoc corpus pro maxima parte attrahit; hinc et flauo colore pro eo tempore caret, et rubro ſolum debili lucet. Immitte autem in idem obiectum radium lucis integrum, ſeptem ſuis primitiuis coniunctis radiis conſtantem, et mox flauo colore eoque diſtincto conſpicuum apparebit. Ipſum ergo hoc obiectum vi denſitatis et ſtructurae ſuae radios lucis primitiuos coniunctos ſeparat et flauos quidem potiſſimum reflectit, caeteros ſex attrahit atque abſorbet. Quumque corpora illuminata per radios reflexos videamus, et nunc flaui prae aliis omnibus ab eo obiecto reflectantur, neceſſario flauo colore obiectum hoc apparebit. Mvsschenbroeck *eſſai* p. 553. quoduis ergo corpus diuerſi coloris diuerſos lucis radios attrahit, qui ad viſum nihil conferunt, et diuerſos reflectit, a quibus diuerſitas colorum pendet. Ita rubra obiecta caeteris radiis attractis rubros potiſſimum repel-

repellunt et reflectunt, flaua flauos, aurantia aurantios, viridia virides, caerulea caeruleos, purpurea purpureos, violacea violaceos. Compoſiti autem colores oriuntur, dum ab eodem corpore praeter radios primitiuos vnius ſpeciei, e. g. rubros reflexos, etiam alii radii ſed pauciores reflectuntur, ac prioribus admiſcentur, mixtique varia proportione, varie priorum natiuum colorem temperant alterantque, quod imprimis fieri videtur, dum heterogeneae particulae in ſuperficie alicuius corporis pluribus homogeneis interponuntur. Alba corpora ſunt, quae non certos prae aliis radios, ſed ipſam lucem reflectunt; nigra, quae omnes fere radios attrahunt et abſorbent, lumenque pauciſſimum reflectunt. Hinc alba corpora a ſole minus incaleſcunt, nigra maxime et citiſſime. Haec magni NEWTONI theoria eſt, quam BOERHAAVIVS aſſumſit.

Nunc de legibus reflexionis et refractionis breuiter dicendum eſt, quas radii lucis obſeruant, dum vel a ſuperficie corporum repercutiuntur, vel attrahuntur. De reflexione nunc dicendum eſt, refractionem ſequentibus paragraphis expendemus.

Vulgo dicitur reflecti radius lucis, quando in ſolidam corporis moleculam impingit, quam penetrare non poteſt, quando autem in porum incidit, hunc ipſum ſubire et refringi. Verum exactiſſimus NEWTONVS, omnia haec ſubtilius rimatus accuratiſſimis experimentis inuenit, radios lucidos ante immediatum ſuperficiei corporum contactum incuruari et reflecti, vt bene aduertit BOERHAAVIVS, et hinc a vi repellente corporis reflexionem radiorum pendere ipſamque reflexionem hanc nil niſi repulſionem eſſe radii, antequam adhuc ſolidas corporis particulas proxime contigerit. Repelli autem radium ea obliquitate, qua aduenerat, et hinc angulum reflexionis aequalem eſſe

angulo

angulo incidentiae, et ſi perpendiculari via inciderit radius, etiam perpendiculari et eadem directione repelli, ſimili autem obliquitate in oppoſitum latus detorqueri, ſi oblique inciderit. Nullum eſſe ex illuminatis corporibus, quod non aliquos radios repelleret, et pellucidiſſima etiam corpora, ipſumque aërem, aliquos reflectere radios, etſi plurimos attrahant et refringant. Alia vero corpora vi denſitatis et fabricae ſuae alios lucis radios attrahere, alios reflectere, et inde diuerſitatem colorum pendere. Eſſe etiam inter ipſos radios aliquam diuerſitatem, et alios horum ab eodem corpore magis aliis attrahi, alios magis repelli. Per reflexos denique radios etiam pellucida corpora conſpicua fieri, quae alias ſenſum noſtrum nullatenus afficerent. Haec pauca de reflexione lucis praenotanda ſunt, plura alia in catoptrica docentur, quibus tamen in explicatione viſus, quatenus is ab oculi fabrica pendet, ſuperſedere poſſumus, cum oculus dioptrica potius quam catoptrica machina ſit.

§. DXXXIV.

Spatium illud per quod radius lucis mouetur, *medium* appellatur, ſiue illud a corpore occupatum ſit, ſiue vacuum; nam etiam per inane ſpatium lux mouetur. Nunc haec perpetua lex obſeruata eſt: radium lucis, quamdiu in eiusdem denſitatis medio mouetur, eandem ſemper quam primitus impreſſam acceperat, directionem rectilineam ſeruare, neque a tramite ſuo quidquam declinare. Quando vero ex medio rariore in denſius, vel ex denſiore in rarius incidit, refringi, id eſt, a recto ſuo tramite declinare. Et quidem ſi ex medio rariore in denſius inciderit, refringi ad perpendiculum, ſeu propius accedere ad lineam perpendicularem, quae ad planam illius medii ſuperficiem, et ad punctum, in quod radius incidit, duci concipitur;

tur;

tur; quodſi autem e medio denſiore in rarius inciderit, refringi a perpendiculo, ſeu magis declinare ab illa linea, quae ad planam medii ſuperficiem adque punctum incidentiae perpendiculari directione ducitur; ſolis illis radiis exceptis, qui ſine omni obliquitate in medium diuerſum incidunt, hi enim viam ſuam rectilineam irrefracti continuant, ſiue ex denſiori in rarius, ſiue ex rariore medio in denſius incidant. Obſeruauit autem Clariſſimus NEWTONVS, prout radii, qui reflectuntur, ante contactum ſuperficiei corporum, incuruantur, ita etiam eos, qui refringuntur, antequam ſuperficiem corporis contigerint, incuruari et ad idem medium denſius attrahi; vnde et refractionis cauſam ab attractione repetiit. Prout iam nullum corpus vi attractiua deſtituitur, ita etiam nullum eſt, quod lucis radios non attraheret et refringeret; praecipue autem ea vis ſpectabilis eſt in pellucidis corporibus, habetque ſe ceteris paribus in ratione denſitatis medii, per quod radius lucidus mouetur. Itaque denſius medium radios lucis caeteris paribus fortius attrahit medio rariore. Ita aqua magis radios lucidos ad perpendiculum refringit, quam aër, vitrum magis quam aqua, adamas magis quam vitrum et alia minus denſa corpora, et aër denique magis, quam ſpatium aëre vacuum, vt experimentis oſtendit Celeberrimus MVSSCHENBROECKIVS, incuruari radium ad perpendiculum, dum ex vacuo in aërem traiicitur. Eſt tamen diuerſitas quaedam obſeruata in corporibus inflammabili principio abundantius praeditis, quae magis quam pro denſitatis ſuae ratione radios attrahunt et ad perpendiculum refringunt, exemplo ſpiritus vini, olei terebinthinae, olei lini; vt hinc nomine medii denſioris ad euitandam confuſionem tale medium intelligi velit MVSSCHENBROECKIVS, quod radios fortius attrahit, ſiue vi denſitatis vnice, ſiue etiam vi abun-

abundantis in eo principii inflammabilis. Obſeruauit etiam NEWTONVS diuerſitatem aliquam eſſe in ipſis radiis lucis primitiuis; alios enim in refractionem proniores et magis obſequioſos eſſe, alios pertinaciores et minus refractu faciles ab eodem medio; prae omnibus aliis rubros radios difficillime refringi, inde reliquos, vt ſibi ſuccedunt ordine, facilius, omnium facillime et citiſſime violaceos frangi, et fortiſſime attrahi. Interea tamen haec lex perpetua eſt, vt idem radius ab eodem medio ſemper aequaliter attrahatur, atque adeo aequaliter refringatur. Quo magis autem ad perpendiculum accedit refractus radius, eo magis eius iter accelerari neceſſe eſt, quia duplici vi nunc mouetur, altera nempe velocitate propria, quam antea habuit, et altera noua ſuperueniente, vi attractionis quae continuo increſcit, prout idem radius medio denſiori vicinior fit. Cumque caeteris paribus attractio lucis ſe habeat in ratione denſitatis medii, accelerabitur etiam motus radiorum in ratione denſitatis medii, per quod mouentur.

§. DXXXV.

Obſeruarunt phyſici conſtantem eſſe rationem anguli incidentiae ad angulum refractionis, poſito medio eodem eodemque radio, quacunque etiam obliquitate radius ille inciderit. Refractio etenim vnice pendet a vi attractiua medii denſioris, et haec in eiusdem medii partibus aequalis eſt, adeoque idem medium aequaliter agit in omnes radios eiusdem ſpeciei, quacunque obliquitate inciderint. In tantum nempe quiuis radius, dum per medium denſius fertur, a priſtino ſuo tramite deflectit, in quantum fortius ab hoc medio attrahitur. Cum autem vis attractiua in omnibus eiusdem medii partibus aequalis ſit, etiam aequaliter agit in omnes eiusdem ſpeciei radios. Sit e. g.

vis,

vis, qua medium denſius radios attrahit = 10. Haec vis aequalis eſt in omnibus huius medii partibus, et haec vis agit ſecundum lineas perpendiculares. Singulo ergo radio eiusdem ſpeciei oblique in quamcunque huius medii partem incidenti accedent 10 momenta potentiae perpendiculariter agentis; et haec decem momenta perpendicularis potentiae ſingulo radio accedunt, quacunque etiam obliquitate incidat. Verum ſingulus radius, qui oblique in medium incidit, duplici potentia mouetur, altera perpendiculari, altera horizontali; et inter has mediam directionem ſeruat, cum neutri ſimul poſſit obedire. Nunc vbi is in medium denſius incidit, accedit ad potentiam radii perpendicularem alia potentia ſimilis ab attractione medii; augetur ergo directio radii perpendicularis, non aucta directione horizontali; verum aucta vi perpendiculari; horizontali vero manente eadem, radius non poteſt priſtinum ſuum tramitem continuare, ſed diagonalem quidem vtriusque directionis viam percurret, magis tamen nunc ad perpendiculum accedentem, cum potentiae perpendiculari augmentum acceſſerit ex denſitate medii. Deflectet ergo a ſuo tramite verſus perpendiculum. Verum cum augmentum perpendicularis directionis ex attractione natum aequale ſit reſpectu omnium eiusdem ſpeciei radiorum; cumque radius refractus lineam diagonalem percurrat parallelogrammi, cuius alterum latus vis perpendicularis radii cum vi attractionis, alterum vis radii horizontalis conſtituit, clarum eſt, proportionem refractionis manere eandem, quocunque angulo radii inciderint, et radios eos, qui ad angulos maiores inciderint, etiam ad maiores angulos refringi, qui ad angulos inciderint minores, ad minores refringi; adeoque vt ſe habent ſinus angulorum incidentiae ad ſe mutuo, ita etiam ſe habere ſinus angulorum refractionis ad ſe mutuo.

mutuo. Proportio autem haec inuenta eſt experimentis exactiſſimis, vt ſinus anguli incidentiae radii ex aëre in aquam illabentis ſit ad angulum refractionis vt 4 ad 3; radii ex aëre in vitrum, vt 17 ad 11; ex aqua in vitrum vt 51 ad 44. Sed in ſuperficiebus curvilineis refractio peculiari modo ſe habet, quod ſcilicet ex ipſa ſuperficiei curuilineae ad incidentes radios obliquitate, hi peculiari modo vel coniungantur, vel diſpergantur. Si radii ex maiore diſtantia venientes et paralleli in ſuperficiem conuexam medii aëre denſioris incidant, ſic refringuntur, vt in punctum conveniant et inter ſe concurrant. Id punctum *focus* appellatur, et in perpendiculo per eam conuexam ſuperficiem producto iacet, iam vicinius, iam remotius, prout conuexitas ſuperficiei maior fuerit vel minor. Non tamen vnicum punctum eſt, ſed notabilem latitudinem habet, et circellum exiguum refert. Neque enim radii lucis vtcunque ſubtiles penetrare ſe poſſunt, ſed alter tamen extra alterum poni debet, hinc etiam vtcunque concentrati ſpatium pluribus punctis comprehenſum occupent, neceſſe eſt. Focus autem hic eo propior eſt centro conuexitatis, quo vis medii refringens maior eſt. In ſphaera vitrea radii ex aëre parallele incidentes ad diſtantiam $\frac{1}{4}$ partis diametri retro eam ſphaeram in focum concurrunt; in ſphaera aquea ad diſtantiam ſemidiametri. In lentibus vitreis conuexis, quarum vtraque facies aequali ſphaerae ſegmento conſtat focus eſt ad diſtantiam ſemidiametri a facie lentis anteriore. Alterutro autem ſegmento magis conuexo focus adhuc vicinior, intra diſtantiam ſemidiametri cadit. Inde quo lens minor, et per conſequens magis conuexa eſt, eo focum habet breuiorem, et breuiſſimum quidem habent lentes minimae microſcopicae. In lentibus plano-conuexis diſtantia foci aequalis eſt diſtantiae duorum radiorum,

ſiue integrae diametri. Vitra concaua prorſus contraria ratione radios cogunt ab axi diuergere, eosque non in focum colligunt, ſed ab axi remouent et diſpergunt.

§. DXXXVI.

Singulum punctum viſibile obiecti ſiue lucidi, ſiue illuminati ex antea dictis radios lucidos ſpargit aequaliter in omnem ambitum tanquam e centro ad peripheriam. Si igitur oculus intra ſphaeram actiuitatis horum radiorum conſtitutus ſit, etiam proportionalis quantitas radiorum ab hoc puncto radiante emiſſorum in ſuperficiem oculi nudam incurret. Hanc nudam oculi ſuperficiem conſtituit cornea pellucida, et anterior pars ſcleroticae, vicina corneae, cum adnata ſuperinducta. Radii, qui in ſcleroticae anteriorem partem incurrunt, cum opaca ea ſit, nihil ad viſum conferunt, neque in interiora oculi penetrant, ſed illapſi reflectuntur extrorſum, et ipſam ſcleroticam conſpicuam reddunt oculo hominis alterius, noſtrum inſpicientis. Radii vero, qui a puncto radiante in corneam incidunt, ſi magnum angulum cum perpendiculo ad corneam ducto forment, ſiue ſi valde magna obliquitate incidant, etiam extrorſum reflectuntur, et in oculum alterius hominis incidentes faciunt, vt hic alterius corneam videat, licet ſumme pellucidam. Nam et pellucida media, etſi plurimos lucis radios attrahant et refringant, eos tamen, qui ad angulum maiorem e. g. 48 graduum incidunt, reflectunt, et ſi vis medii refringens maior eſt, etiam ſub non ita magno angulo illapſos radios reflectit; et per eos radios reflexos etiam ipſum pellucidum medium conſpicuum fit. Sed illi radii omnes, qui a puncto radiante emiſſi ad minorem, quam 48 graduum angulum, in corneam incidunt, ſubeunt corneam, eamque ſubeundo refringuntur.

guntur. Radii enim illi ex aëre in corneam incidunt; cornea medium denſius eſt aëre, imo vero etiam denſius aqua, quae denſitatem aëris plus octingentis vicibus ſuperat. Sed quotiescunque radii oblique incidunt in medium denſius, refringuntur ad perpendiculum; ergo radii luminoſi incidentes in corneam, eamque ſubeuntes refringuntur ad perpendiculum. Vnicus ab hac lege radius excipitur, nempe qui axi viſus reſpondet, et qui ad centrum corneae perpendicularis incidit. Radii enim a puncto radiante tanquam a centro ad peripheriam emiſſi formant conum lucidum, cuius apex ſeu vertex ipſum illud punctum, baſis vero area circularis corneae eſt. Axis huius coni luminoſi eſt linea recta a vertice coni ducta ad centrum baſios coni, adeoque ad centrum baſios corneae; et haec linea ad ſuperficiem corneae perpendicularis eſt, ſi cornea directe puncto radianti obuerſa ſit; radii autem perpendiculares licet in medium ſpecifice denſius illapſi, non refringuntur, ſed irrefracti rectum ſuum tramitem continuant. Solo ergo eo radio excepto, qui ſolus ex omnibus perpendicularis in corneam incidit, et qui axi viſus reſpondet, caeteri omnes refringuntur, et refringuntur ad perpendiculum. Verum cornea praeterquam, quod medium ſit aëre denſius, eſt ſegmentum ſphaericum; ſphaerica autem ſegmenta radios illapſos ita refringunt, vt omnes in vnum punctum conueniant, quod in axi eius ſegmenti, ſeu in perpendiculo producto iacet, et focus appellatur. Radii ergo omnes, excepto eo, qui axin format coni lucidi et perpendicularis ad corneae ſuperficiem incidit, non ſolum refringuntur ad perpendiculum, ſed ita etiam refringuntur, vt in vnum fere punctum, ſiue in focum conueniant, quod punctum trans corneam in oculo in ipſo axe viſus iacet. Atque adeo omnes illi radii a cornea refracti tandem in aliquo

 punƈto

puncto trans corneam conuenient cum eo radio, qui irrefractus per centrum corneae tranſiuit. Vbinam loci in oculo et ad quam a cornea diſtantiam ille radiorum concurſus fiat, deinde videbimus. Nunc radii hi a cornea confracti et conuergentes tranſeunt in humorem aqueum. Cornea vero paululum denſitate ſua aquam ſuperat, hinc et humore aqueo tantillum denſior eſt; ergo refractio radiorum verſus perpendiculum, ſeu axem viſus, paulo maior erit in cornea, quam in humore aqueo. Hinc radii a cornea refracti conuergentes, dum ex hac in humorem aqueum feruntur, paulo minus ad perpendiculum accedent, quam accederent, ſi humor aqueus eiusdem prorſus cum cornea denſitatis eſſet. Veruntamen quia differentia denſitatum humoris aquei et corneae valde exigua eſt, etiam declinatio radiorum a perpendiculo, dum per humorem aqueum mouentur, erit valde exigua; ſic vt omnino conuergentes per eum humorem incedant, ſed aliquanto minus cito conuergant, minusque cito in focum concurrant, quam concurrerent, poſita eadem humoris aquei denſitate, quae corneae eſt. Ergo collecti a cornea, in minus ſpatium contracti, conuergentes radii per medium humorem aqueum proiiciuntur in pupillam. Qui autem adeo oblique corneam ſubierunt radii, vt cum prioribus colligi, et in conuergentem faſciculum refringi non potuerint, ii paſſim neque pupillam ſubire poſſunt, ſed in faciem anteriorem iridis incidunt, indeque denuo extrorſum reflexi per humorem aqueum et corneam extrorſum repercutiuntur, faciuntque vt iridem alterius, vel tuam etiam iridem in ſpeculo videre poſſis. Si qui tamen radii valde obliqui et a prioribus deuii per pupillam inter vueam et lentem cryſtallinam incidant, illi continuo in atro illo pigmento, quod vueam et proceſſus ciliares obducit, ſuffocantur, ne

ad

ad alia retinae loca veniant viſumque turbent, dum cum prioribus colligi non poſſunt. Ex his patet, non omnes radios, quos cornea in conuexa ſua ſuperficie collegit et refregit, ad interiora oculi et ad retinam peruenire, ſed eos ſolum, qui perpendiculo, ſeu axi viſus propiores, per pupillam traiiciuntur. Iam porro mox retro vueam et pupillam lens cryſtallina haeret, pauca tantum inter eam et vueam aquei humoris quantitate intercedente. Radii ergo hactenus a cornea confracti, conuergentes, per humorem aqueum perque pupillam traiecti incidunt in lentem cryſtallinam. Lens cryſtallina denſior eſt humore aqueo, ipſaque cornea conſtatque duplici ſphaerae ſegmento, quorum anterius planius, poſterius magis conuexum eſt, et minorem anterioris ſegmenti conuexitatem compenſat. Radii ergo in lentem cryſtallinam iam conuergentes illapſi nunc ob huius denſitatem maiorem magis refringuntur, magisque adeo conuergentes per eam traiiciuntur, quam tranſiuerint per humorem aqueum. Retro lentem humor vitreus eſt, qui quidem paulo maiorem, quam aqueus, denſitatem habet, ſed minorem, quam lens cryſtallina. Haec minor denſitas humoris vitrei non quidem diuergentes reddere poteſt lucis radios a lente iam collectos et verſus axin opticum refractos; nam ne quidem aër id poſſet, qui non impedit, quo minus radii per lentem vitream traiecti etiam poſt tranſitum lentis conuergant, et in focum coëant. Interea tamen, quia minorem lente cryſtallina denſitatem habet humor vitreus, impedit ſaltem, ne radii a lente refracti adeo cito in focum concurrant, quam concurrerent alias, ſi eiusdem cum lente denſitatis eſſet humor vitreus. Ita fit, vt radii demum in poſtica humoris vitrei parte in focum coëant, isque in retinam cadat humori vitreo contiguam. Verum retina eſt expanſio nerui

optici. Dum ergo focus radiorum lucidorum in retinam cadit, inducitur mutatio qualiscunque fibrillis hiſce nerui optici, eam retinae partem conſtituentibus, in quam focus cadit; atque haec mutatio per fibrillas easdem ad ſenſorium commune progata in anima, modo nobis incognito, ideam viſus, ſeu ideam rei illius, ex qua radii aduenerunt, excitat. Focus ille autem non cadit in centrum nerui optici; nam centrum nerui optici non reſpondet centro oculi, nec reſpondet axi optico, ſiue lineae verticali per centrum corneae ad retinam vſque transeunti; focus autem cadit in axem opticum, ergo clarum eſt, focum non incidere in centrum nerui optici. Nunc huius rei ratio euidens eſt, cur nimirum axis nerui optici non reſpondeat axi viſus, et cur natura finem optici nerui naſo propiorem in oculum deduxerit? Conſtat enim ex alibi dictis per medium neruum opticum decurrere arteriolam venulamque centralem, ſanguifera vaſcula; ſi iam optici nerui finis axi viſus reſponderet, quia focus cadit in axem viſus, incidiſſet ille in axem nerui optici, nempe in arteriolam et venulam centralem; ſed vaſcula haec non ſunt organum ſentiens; adeoque mutatio a radiis lucis inducenda fibrillis nerueis ſenſibus induceretur vaſculis inſenſilibus; ergo ſi nerui optici axis incideret in axin viſus, aut plane non discerneremus obiecta, et penitus caeci eſſemus, aut ſi quae diſcerneremus ob latitudinem foci maiorem, quam arteriae centralis, ea tamen omnia perforata videremus, quum laterales tantummodo foci partes in ſenſiles fibrillas inciderent, medius ipſe et principalis focus incideret in vaſcula centralia ſenſu carentia. Hoc prouida praecauit natura, dum nerui optici finem in partem oculi internam, naſo propiorem implantauit, vt focus ad exteriora huius nerui in ſenſilem retinam caderet. Nam ad internum oculi latus,

tus, vbi neruus opticus inſeritur, focus radiorum lucidorum rariſſime cadit, et ſub certis tantum conditionibus, et dum in eam plagam cadit, obiectum ex oculis euaneſcit. Contra vero quotiescunque more conſueto obiectum intuemur, axis opticus ad exteriora nerui optici cadere debet, quia et cornea verſus naſum aliquanto magis gibba eſt, et pupilla pariter aliquanto plus verſus naſum producta, ſed maxime, quia obiectum more conſueto intuentes ſic dirigimus oculos, vt ambo axes optici verſus idem obiecti punctum tendant; hinc ex eo puncto concurſus in oculum neceſſario diuergunt, et quum diuergant, neceſſario ad exteriora nerui optici vtrimque cadunt; atque illuc etiam cadit focus principalis, qui cum ipſo axe coincidit. Poſſetis mihi nunc obiicere, etiam ſic euitari non poſſe, quin focus radiorum in vaſcula incidat; retinam enim duplici conſtare fabrica, altera vaſculoſa, altera neruea; ſuperficiem autem vaſculoſam humori vitreo contiguam eſſe, et inter eum humorem ac retinam intercedere; adeoque focum ſemper in vaſcula incidere. Ita eſt. Sed vaſcula illa retinae ſubtiliſſima et pellucida ſunt, et minimae diametri; per quae, vbi tranſiuerunt lucis radii, iam ipſas nerueas retinae fibrillas attingunt et afficiunt. Sed vaſcula centralia nerui optici rubra ſunt, neque ex rubris minima, cum nudo oculo conſpiciantur, ac praeterea non retro ſe mox nerueam ſubſtantiam habent, cum per magnam nerui optici longitudinem excurrant; focus ergo in vaſcula centralia incidens retinam, aut nerui ſubſtantiam ferire non poteſt, adeoque etiam nullum ſenſum excitare.

Nunc redeamus in ordinem; multa enim adhuc dicenda superſunt, et hoc initium ſolum explicationis fuit. Dixi punctum radians, ſiue lucidum, ſiue illuminatum, radios ſpargere in omnem partem tanquam a

centro ad peripheriam; dixi, radios hos in corneam illapſos formare conum lucidum, cuius vertex in puncto radiante, baſis in ſuperficie corneae ſit; dixi radios hos a cornea refringi, vt per eam transeuntes conuergant, conuergant etiam, ſed aliquanto minus, in humore aqueo, collecti demum transeant per pupillam, incidantque in lentem cryſtallinam; per eam dum transeunt, ob maiorem huius denſitatem magis refringi et conuergentes reddi, iterum aliquanto minus conuergentes ferri per humorem vitreum et demum in poſtica eius parte in punctum aliquod phyſicum collectos in retinam incidere, et coincidere cum axe viſus, ſiue cum radio centrali, qui irrefractus transiit. Patet inde radios a puncto emanantes ita fabrica oculi iterum in punctum concentrari, quo ipſo ſimul vis lucis, qua nerueam retinam afficiunt, multo efficacior eſt, quam ſi diſperſi in retinam radii inciderent; atque id ipſum punctum, ex radiis intra oculum vnitis formatum, eſt imago puncti illius radiantis, ſeu viſibilis externi. Iam vero dum obiectum aliquod maius intueris, non vides vnicum eius obiecti punctum, ſed vides totum obiectum ab ea facie, qua oculis tuis obuerſum eſt; vides ergo multa millia punctorum. Sed ſingulum punctum viſibile ſpargit radios ad peripheriam, ſingulum punctum viſibile ſpargit conum lucidum, cuius vertex in ſuo puncto, baſis in cornea eſt. Milleni ergo et milleni coni lucidi a diuerſis tot mille punctis obiecti, in corneam eandem incidunt, et ab eadem refracti intra oculum conuergentes in focum colliguntur. Verum cum omnia obiecti viſibilis puncta extra ſe mutuo poſita ſint, etſi alterum alteri infinite vicinum, clarum eſt, ſingulum conum lucidum a ſingulo puncto obiecti profectum diuerſa obliquitate in corneam incidere, ſingulum aliam atque aliam directionem habere; ergo etiam

etiam refracti a cornea et lente cryſtallina tot mille radii lucidi a tot mille diuerſis punctis emanantes, non poſſunt ad idem prorſus punctum in retina cogi, atque adeo etiam focus, qui in retinam ex obiecto cadit, non eſt punctum vnicum, ſed latitudinem aliquam habet, et circellum exiguum format; neque ſtricte loquendo vnicus fit focus, ſed fiunt milleni et milleni, et tot, quot ſunt puncta obiecti viſibilia. Nam ſingulum punctum viſibile obiecti ad corneam proiicit conum lucidum, diuerſum a cono lucido alterius puncti; et ſingulus conus lucis per corneam et lentem cryſtallinam refractus in retina in punctum peculiare concentratur, quod focus eſt reſpectu ſui coni. Ergo tot in retina formantur puncta, tot fiunt foci minimi, infinite parui, quot in cornea formantur coni lucidi, adeoque quot ſunt puncta obiecti externi radiantia ſeu viſibilia. Atque hi foci cum ſint infinite parui et infinite ſibi vicini, formant vnicum ad ſenſum focum, ſed illum aliquam omnino latitudinem habentem ſpecie circelli exigui, cuius punctum medium in axi viſus iacens *focus principalis* dicitur. Cum porro ſingulus foculus infinite paruus, ſeu ſingulum punctum foci illius totius, reſpondeat ſingulo puncto obiecti, et ſingulum punctum foci imaginem referat eius puncti viſibilis, e quo radiabat, hinc focus ille totus ſiue integer refert perfectiſſime imaginem obiecti totius, minimam quidem, ſed ita accuratam, vt etiam in hac minutie imaginis eadem prorſus partium inter ſe proportio ſit, quae eſt earundem partium inter ſe in obiecto externo, licet immenſo, reſpectu huius imagunculae. Focus ergo ille eſt imago rei picta in retina. Hanc imaginem percipit anima, quando retinae fibrillis inducta mutatio ad ſenſorium commune propagatur; et ex huius imaginis lineamentis anima iudicat de qualitatibus obiecti externi viſu perce-

 pti.

pti. Notandum vero eſt, imaginem hanc ſemper inverſam in retina pingi, ita vt dextrae partes obiecti in oculo ſiniſtrae, et viciſſim ſiniſtrae obiecti partes in oculo dextrae ſint, et partes obiecti ſuperiores in oculo inferiorem, inferiores ſuperiorem locum picturae teneant. De phaenomeno nullum eſt dubium, et videri poteſt pictura obiecti inuerſa in oculo recente animalis cuiusdam maioris, ſi poſterior pars ſcleroticae et choroideae ac retinae auferatur, prudenter cavendo, ne humor vitreus elabatur; tum porro ſi ad eum humorem ſuſtinendum chartula alba, oleo imbuta et pellucida reddita illi loco ſcleroticae ablatae applicetur; ſi tum his factis cornea obuertatur obiecto lucido, pingetur in chartula illa alba, quae nunc retinae ablatae locum occupat, imago illius obiecti lucidi inuerſa, et a ſpectatore retro oculum poſito cernetur, modo oculus recens adhuc et humoribus plenus et pellucidus fuerit; diſtinctius quidem, ſi in cubiculo obſcurato experimentum fiat, et radius lucidus per foramen in valua factum in oculum admittatur. Etiam in oculo artificiali, ex vitreo et aqua ad ſimilitudinem veri oculi compoſito, idem experimentum ſuccedit. Ratio vero, cur obiecti imago inuerſa in oculo pingatur, etiam euidens eſt. Radii enim ab extremis obiecti terminis in corneam incidentes ſeſe decuſſant partim in aëre, partim in cornea et humore aqueo, ita vt illi ſolum radii, qui ex eo obiecti puncto radiant, cui axis opticus directe obuerſus eſt, in medium oculum recta fere via et aequabiliter incidant, illi vero, qui ab extremitate obiecti ſiniſtra emanant, neceſſario in dextram oculi partem tendant et axem opticum producti decuſſent; hinc neceſſario ad dextrum latus axis optici refringuntur. Contra illi, qui ab extremitate obiecti dextra emanant ad oculum, pariter axem opticum decuſſant, et in parie-

parietem oculi ſiniſtrum tendunt; hinc etiam ad latus ſiniſtrum axis optici refringuntur; Illi, qui ab extremitate obiecti inferiore ad oculum veniunt, cum veniant aſcendentes, in ſuperiorem oculi partem tendunt, hinc ad ſuperius axis optici latus refringuntur; et ita contraria ratione, qui a ſuperiore obiecti extremitate adueniunt, ad latus axis optici inferius refringuntur. Ita fit neceſſario, vt imago in foco inuerſa pingatur. Idem fit etiam in lentibus opticis ex eadem ratione. Melius autem ex figura capitur, quam ex verbis. *vide* MVSSCHENBROECK *eſſai de phyſ. Tom.* 2. *Tab.* 16. *Fig.* 1. Cur vero anima iudicet, obiectum in ſitu erecto eſſe, licet imago inuerſe pingatur in retina, alia quaeſtio eſt, de qua alibi dicetur.

Nunc videamus, an ea ſit proportio partium oculi pellucidarum, et vis refractilis, vt focus in retinam cadere debeat. Nolui haec commiſcere cum prioribus, vt plerique auctores ſolent, ne magis compoſita et difficilior fiat explicatio, nunc poſteaquam nouimus, focum in retinam cadere, facilius dicetur, quomodo fiat, vt illuc incidat. Dabo autem ideam, quam potero facillimam in re difficili. HALLERVS manifeſte errauit, cum refractionem corneae, ſphaericae conſideratae computet, et diſtantiam foci a cornea confundat cum diſtantia foci a ſphaera, quam cornea vndique producta formaret. vid. *Elem. phyſ. Tom.* V. p. 466. Neque aduertit ex iſta dimenſione focum non in retinam, ſed multo citius ante eam in medium fere vitreum humorem, illapſurum. Sphaera aquea radios in focum colligit ad diſtantiam ſemidiametri retro ſphaeram; ſphaera autem vitrea focum proiicit ad diſtantiam dimidiae ſemidiametri, ſeu ad diſtantiam $\frac{1}{4}$ diametri. Cornea iam ſegmentum eſt ſphaerae, cuius diameter aequalis eſt lineis 7, aut paulo vltra

vltra in quibusdam hominibus. Axis vero ſeu diameter oculi eſt 8 linearum obſeruante PETITO aliisque. Si ergo cornea intra oculum produceretur in ſphaericam expanſionem poſtrorſum et antrorſum producitur, cornea tantummodo ad 1 lineam a retina diſtaret, quia ſubtrahendo diametrum cornea 7 linearum a diametro oculi 8 linearum remanet ſpatium vnius lineae. Nunc ſi cornea in eiusmodi ſphaeram expanſa haberet denſitatem aquae, proiiceret focum ad eam diſtantiam retro ſe, quae aequalis eſſet ſemidiametro corneae, adeoque ad diſtantiam $3\frac{1}{2}$ linearum. Cum vero in hac idea corneae in ſphaeram perfectam expanſae diſtantia a retina vnius tantum lineae ſpatium aequet, et ſphaera haec retro ſe focum proiiceret ad diſtantiam $3\frac{1}{2}$ linearum, poſita denſitate aquea, focus illius ad $2\frac{1}{2}$ lineas retro retinam caderet; et poſita denſitate corneae aequali denſitati vitri, focus corneae caderet ad diſtantiam $1\frac{3}{4}$ linearum retro retinam. Vtroque in caſu focus non incideret in retinam. Sed cornea minorem denſitatem habet, quam vitrum, minus ergo refringit radios, quam vitrum; adeoque ad maiorem a retina diſtantiam proiiciet, quam ad $1\frac{3}{4}$ lineas. Habet vero cornea paulo maiorem denſitatem quam aqua, in qua fundum petit, ergo et vim refractilem maiorem habet, quam habeat aqua; ergo et ad minorem diſtantiam focum proiicit, quam proiiceret, ſi aqueam perfecte denſitatem haberet. Sed praeterea cornea cum inflammabilibus particulis conſtet, quibus aqua deſtituitur, etiam ex hac ratione vim refractilem maiorem habebit, quam aqua. Cum vero praeciſe determinari non poſſit, in qua ratione vis refractilis corneae maior ſit vi refractili aquae, et minor vi refractili vitri, aſſumemus aliquam intermediam proportionem, ſic vt ſphaera corneae completa focum

focum retro ſe proiiciat ad $\frac{1}{3}$ partis diametri diſtantiam, quae diſtantia maior eſt, quam $\frac{1}{4}$ pars diametri, ad quam ſphaerae vitreae focus eſſet, et minor $\frac{1}{2}$ parte diametri, ad quam focus eſſet ſphaerae aqueae, eandem cum cornea magnitudinem habentis. Ergo cornea vi ſua refractili ſic colligit radios, vt illi in focum coëant, qui retro ſphaeram corneae completam diſtet lineis 2 et $\frac{1}{3}$. Sed diſtantia corneae a retina, ſi ſphaeram corneae compleas, eſt tantummodo lineae 1. Ergo focus, in quem radii a cornea refracti concurrerent, linea $1\frac{1}{2}$ retro retinam incideret. Si porro conſideremus, radios a cornea refractos, dum per humorem aqueum mouentur, moueri per medium cornea minus denſum, et quia huius humoris vis refractilis aliquanto minor, quam corneae eſt, etiam impediri radios, quominus adeo cito conuergant in focum, ac alias conuergerent, ſi humor aqueus eiusdem cum cornea denſitatis eſſet, ſi haec inquam conſideremus, focus adhuc ad paulo maiorem diſtantiam retro retinam caderet, et forte non ad $1\frac{1}{2}$, ſed ad duas omnino lineas. Verum radios a cornea refractos, et per humorem aqueum traiectos excipit lens cryſtallina, eosque magis refringit et ad perpendiculum cogit accedere, et compenſat id, quod corneae deficit. Compenſat autem corneae minorem refractilitatem, tum quia denſitate corneam ſuperat, tum quia lens iam conuergentes iamque ad perpendiculum accedentes radios accipit, quos cornea acceperat diuergentes. Ita fit, vt focus in retinam incidat, qui alias cecidiſſet retro eandem, niſi lens cryſtallina minorem corneae vim refractilem adiuuaret et ſuppleret. Anterior quidem lentis cryſtallinae conuexitas, plerumque cornea planior eſt, vtpote paſſim ſegmentum ſphaerae, cuius diameter $7\frac{1}{2}$ lineas aequat, adeo-

que

que ſphaerae maioris, quam cornea, et ex hac ratione minus radios refringere poſſe videretur, quam cornea. Verum poſterius ſegmentum lentis ſphaerae reſpondet, cuius diameter 5 tantummodo linearum eſt, obſeruante PETITO adeoque ſphaerae multo minoris quam cornea; ſi ergo vtraque lentis conuexitas ſimul computetur, erit ex ipſa figura lentis cryſtallinae maior, quam corneae refractilis potentia; ſed et denſitas lentis, maior, quam corneae eſt, et radii in lentem incidentes iam alioquin magis ſibi vicini, et ipſa denique lens retinae vicinior, quam cornea. Ergo lens cryſtallina facile id compenſat, quod vi refractili corneae deeſt, fitque adeo, vt focus hac ratione in retinam incidat. Sed ille focus rurſum debebat aliquam habere latitudinem, debebat imago nitide et diſtincte pingi, debebant radii collecti non nimium ſeſe vrgere, nec in vnicum punctum concentrari, ſed ſingulus radius ſingulam in retina fibrillam afficere, ne confuſa oriatur ſenſatio; ergo natura humorem vitreum lentem inter et retinam collocauit, qui cum aliquantulum lente minus denſus ſit, impedit, ne radii nimis arcte ad ſe inuicem ſtipentur, ſed vt in plagam latiuſculam concurrant, quam Celeberrimus le CLERC adeo latam facit, vt producti eius fines angulum fere 30 graduum comprehendant, et forte non abs re, cum non vnicus ſit focus, ſed plurimi foculi minimi iuxta ſe inuicem, quorum ſinguli, valde quidem ſibi vicini, in diuerſa tamen retinae puncta incidunt; cumque non vnicum, ſed multa ſimul obiecta in oculo pingantur.

His abſolutis alia, quae ad viſum pertinent, pertractemus, et praeſtat, ni fallor, haec coniuncta tradere, quam variis locis diſtracta dicere, vbi ſimul multa iam dicta repetenda eſſent, non ſine temporis iactura.

Primo:

Primo: Phaenomenon conſtans eſt, quod, licet plura obiecta ſimul videamus, vnum tamen horum prae aliis omnibus diſtinctius videamus; et in hoc ipſo obiecto exiguam ſolummodo plagulam diſtinctiſſime videamus, quae ſcilicet pupillae directe oppoſita eſt. Id in lectione praecipue manifeſtum eſt, vbi, ſi attendere velimus, facile aduertemus, nos vnicam tantum alteramue literam vnico tempuſculo diſtincte, reliquas omnes confuſe cernere; tum vero et reliquas aeque diſtincte percipere, prout ſucceſſiue axis oculi in reliquas dirigitur. Inde diſcimus, etſi plura obiecta ſimul in retina pingantur, id tamen ſolum diſtincte percipi, quod directe pupillae obuerſum eſt, et cuius focus in eam retinae plagam incidit, quae pariter directe pupillae obuerſa, ad exteriora nerui optici, ipſi axi viſus reſpondet. Inde concluſerunt Viri Clariſſimi eam partem retinae, quae pupillae aduerſa eſt, et in quam axis viſus incidit, aliis retinae plagis ſenſiliorem eſſe: Nec improbabilis haec opinio eſt, ſiquidem et in aliis ſenſuum organis aliquis locus prae aliis maiore ſenſilitate praeditus eſt. Ita guſtus in apice linguae exquiſitior, tactus exquiſitior in apicibus digitorum, olfactus viuidior in ſepto narium et ſpongioſis oſſiculis, etc. ita etiam aliquam retinae partem, et eam quidem, in quam axis opticus incidit, aliis ſenſiliorem eſſe, cum et phaenomenon viſus diſtinctioris conſpiret, recte videtur ſtatui poſſe. Sed et alia ratio accedit; nempe radii, qui in focum principalem, ſiue in axin viſus incidunt, perpendicularibus proximi ſunt, reliqui, quorum focus ab axi magis diſtat, obliquiores ſunt, et eo magis quidem obliqui, quo magis ab axe diſtant. Iam vero caeteris paribus ſemper maior eſt vis perpendicularis omni alia vi obliqua; ergo et illi radii, qui in axin viſus, atque in retinae plagam huic axi reſpondentem incidunt, fortius fibril-

las

las nerueas afficient, quam radii alii obliquiores magis ab axi diſtantes, etiam ſi eadem vbique retinae ſenſilitas eſſet.

Secundo: Conſtat ex anatome, quod retina totum humorem vitreum in modum cupulae ambiat. Quaeri nunc poteſt, cur id a natura factum ſit, cum tamen imago obiectorum in exiguo oculi, ſeu retinae, ſpatio pingatur, et quidem in ſpatio pupillae obuerſo. Sufficere videbatur, ſi ſolus iſte locus retinam accepiſſet. Non eſt cur naturam fruſtra quid feciſſe credamus, et in fruſtranea re tantam obſeruare conſtantiam. Requirebatur omnino vt retinas totum humorem vitreum ambiret, vt et obiecta a latere poſita, etſi non adeo diſtincte, vtcunque cernere poſſemus. Requirebatur ſecundo haec ſtructura, vt imago locum in retina alium atque alium afficere poſſet, dum corpus, quod intuemur, extra nos poſitum, locum ſuum mutat; ita enim de motu corporum per viſum certiores ſimus; nam dum fixis e. g. oculis corpus in motu conſtitutum aſpicis, imago in retina depicta perinde locum mutat in oculo, vt corpus, cuius imago in oculo picta eſt, ea ſolum differentia, quod, dum corpus in dextrum latus mouetur, imago in latus retinae ſiniſtrum transferatur, et viciſſim. Debebant ergo et partes laterales humoris vitrei tunica retina cingi, alias aut omnino neceſſe eſſet, corpus quod mouetur oculis in directum perpetuo motis proſequi, aut vno momento tantum videremus eiusmodi corpus, altero momento id iam ex oculis elapſum eſſet. Nunc vero etiam non motis oculis, corpora, quae ante nos mouentur, pluribus momentis percipimus, et tamdiu, quamdiu haec intra eam diſtantiam mouentur, ex qua radii non nimium obliqui, ad corneam vnius alteriusvè oculi adferri poſſunt. Praeterea etſi obſcurior fiat perceptio, quando in partes laterales retinae imagines obie-

obiectorum incidunt, non inutilis tamen eſt, quum non impediat diſtinctam perceptionem alterius obiecti, cuius imago in axin opticum incidit. Imo vero dum vnum obiectum diſtincte percipimus, alia vero omnia minus diſtincte, per haec ipſa admonetur mens noſtra, vt, ſi illi placeat, aut ſi res exigat, ſciat illico, quorſum oculos dirigere debeat, ſi vnum ex his minus diſtinctis obiectis recte percipere velit dum alias primo oculos circumtorquendo locum huius obiecti explorare deberet. Atque ſic ſecuritati noſtrae longe melius conſultum eſt. Vt melius intelligatis, quid velim, dabo exemplum: Intentus in obiectum aliquod, recte oculis meis obuerſum, illud diſtincte video, video autem ſimul multa alia ab vtroque latere, quamuis confuſe. Nunc inter ea obiecta quae confuſe video, apparet mihi, ſed dubie, ac ſi periculum hinc vel inde mihi immineret, quidquid illud demum ſit; etſi hoc confuſe mihi tantummodo appareat, quia tamen vel confuſa haec perceptio cum vehemente idea coniungitur, illico dimiſſo priore obiecto, in hoc nunc oculos conuertam, vt diſtincte videam, num ita ſit, num contra vane timuerim, vtque poſſim tempeſtiue adhuc euitare periculum, ſi quod mihi reapſe imminet. Id autem non facerem, niſi prius obſcuram ſaltem perceptionem habuiſſem, qua mens mea vtcunque admonita fuiſſet. Ergo patet, ne quidem obſcuras rerum perceptiones, quae ſimul cum diſtincto viſu habentur, vtilitate carere.

Tertio: Explicandum ſupereſt, cur vndique retinam exterius cingat interior choroideae ſuperficies; et ea quidem atro vbique pigmento obducta. Quis enim vſus huius pigmenti retro retinam? Huius machinationis ratio facilis et euidens eſt. Si ante retinam poneretur choroidea, opacitate ſua et atro pigmento radios interciperet impediretque, ne vlli ad retinam perueniant. Nunc vero dum retro reti-

nam haeret, eodem hoc atro pigmento radios lucis in retinam illapſos, iamque ſua actione defunctos abſorbet, ſic vero praecauet, ne radii denuo intra ipſum oculum, poſtquam in retinam inciderunt, reflectantur, ſiquidem reflexi et cum aliis permiſti diſtinctam viſionem turbarent. Multum ergo ad diſtinctiorem viſum confert atrum illud choroideae pigmentum. Et eo quidem illuſtrior eſt obiecti in oculo imago, quo magis oculi parietes obſcurati ſunt, et ſi vllibi, hic certe veriſſimum eſt illud axioma philoſophorum, quod contraria iuxta ſe poſita magis eluceſcant. Confirmant idem machinae opticae, et ſi recte omnia perpendimus, oculum veram cameram obſcuram dicere licebit, in qua obiectorum externorum imagines depinguntur. Analogia certe inter oculum et cameram obſcuram ſumma eſt, vt bene olim peculiari diſſertatione oſtendit Celeberrimus STVRMIVS. Dantur animalia, in quibus choroidea non nigro, ſed fuluo et fulgido colore praedita eſt, vt in felibus videmus. Sed ea animalia de die vix quidquam vident, vix diurnam lucem perferre poſſunt, et pupillam habent interdiu anguſtiſſimam. Nimia enim his fit reflexio lucis intra oculum a refulgente choroidea, et ideo lux diurna his fere intolerabilis eſt. Contra vero in tenebris eiusmodi animalia diſtincte vident; iis enim lux minima ſufficit; quae noſtros oculos ne quidem afficere poteſt. Si oculum felis in tenebris aſpicias, videbis choroideam quaſi viuo igne intus lucere. Sunt etiam integrae nationes hominum in Africa et America, nyctalopes, ſeu noctu tantum recte videntes, ob choroideam, quae illis roſea eſt. Inde LINNAEVS hominem diuiſit in *diurnum* et *nocturnum*.

Quarto: Explicandum eſt phaenomenon pupillae modo dilatatae, modo contractae. De cauſa huius motus iam ſuo loco dictum eſt. Nunc ſolum ratio phaeno-

phaenomenorum danda eſt. Conſtringitur nempe pupilla ad lucem viuidiorem, dilatatur in luce debiliore, niſi inſenſilis retina ſit. Quae ratio? quis finis? quae vtilitas? oculus noſter certum lucis gradum ad diſtinctam viſionem requirit; lux nimis debilis non ſatis afficit fibrillas retinae, lux viuidior nimium eas afficit. Ergo ad lucem viuidiorem, nobis etiam inſciis conſtringitur pupilla et arctior nunc multo pauciores ad retinam radios admittit, ſic autem luminis intenſitatem minuit; contra vero dilatatur ad lucem debiliorem, vt eo plures radii nunc ad retinam admittantur, et multitudo radiorum in focum concurrentium augeat intenſitatem luminis. Sed etiam dilatatur pupilla, dum obiecta remotiora, non lucida tamen, reſpicimus, contrahitur; dum intuemur vicina. Huius phaenomeni eadem, quae prioris, eſt ratio. Lucis enim intenſitas minuitur in ratione duplicata diſtantiarum a corpore radiante, ergo corpora remotiora, ceteris paribus, lucem minus intenſam, viciniora magis intenſam ſpargunt. Sed lex ſtabilita eſt, vt pupilla ad lucem debiliorem dilatetur, ad viuidiorem contrahatur; cum ergo remotiora obiecta ceteris paribus luce minus intenſa radient vicinis, neceſſario pupilla ad obtutum vicini obiecti arctior, ad remoti conſpectum amplior fiet. Subeſt praeterea etiam alia ratio. Radii enim ab obiectis valde remotis et pauci adueniunt, et parallelis proximi, a vicinis adueniunt et plures, et maxime diuergentes. Contrahitur ergo pupilla ad vicinioris obiecti conſpectum, vt radii valde diuergentes, qui cum aliis in focum communem refringi non poſſent, et diſtinctam viſionem potius turbarent, excludantur, dum interim ſatis multi tamen ad retinam transmittuntur, ſed illi rectiores et axi viciniores. Et ex oppoſita ratione ad obiecta remotiora dilatatur, vt quia pauci adueniunt,

 aucta

aucta amplitudine, plures ad retinam transmittat, et quia radii ex obiectis remotis reflexi alioquin parum diuergunt, et fere pro parallelis haberi poſſunt, facileque hinc in focum confringuntur. Contrahitur etiam pupilla, aucta per morbos ſenſilitate retinae, et dilatatur ſenſilitate retinae imminuta. Idem enim eſt ſiue lucis intenſitas augeatur, retina non mutata; ſiue manente eadem, quae antea fuit, lucis intenſitate retinae ſenſilitas augeatur; tunc enim etiam lux alias debilis retinam fortiter afficiet, et viciſſim. Adeoque pro varia ſenſilitate retinae perinde ac pro varia lucis intenſitate pupillam diametro minui vel augeri neceſſe eſt. — Haec interim; nunc ad alia progrediamur.

§. DXXXVII.

Corneae ſphaerae ſegmentum eſt, et minoris quidem ſphaerae quam ſclerotica, hinc etiam vltra ſcleroticae peripheriam aliquantulum protuberat; et fit hac ratione, vt plures radios lucidos excipere poſſit, quam alias exciperet, ſi eiusdem cum ſclerotica ſphaerae ſegmentum eſſet. Requiritur tamen ad viſum perfectum et diſtinctum iuſta corneae conuexitas, vt nec iuſto magis conuexa, nec nimis plana ſit. Huius neceſſitatis ratio euidens eſt. Quo enim conuexior eſt cornea, eo magis radios confringit eoque citius hos in focum colligit. Nam quo conuexior eſt, eo minoris ſphaerae ſegmentum eſt; minor autem ſphaera minorem habet diametrum, et cum poſita denſitate eadem diſtantia foci breuior ſit, quo minor alicuius ſphaerae diameter fuerit, etiam cornea eo citius radios in focum colliget, et ad diſtantiam eo breuiorem illum focum proiiciet, quo minoris ſphaerae ſegmentum, ſeu quo conuexior fuerit. Quodſi ergo reſpectu caeterarum oculi partium nimis conuexa fuerit cornea, focus radiorum non in retinam, ſed ante hanc

in

in humorem vitreum incidet. Et cum radii ex foco denuo diſpergantur, imago nec ſatis viuida nec ſat diſtincta, in retina pingetur; hinc viſus confuſus erit. Haec myopum conditio. Vocantur autem *myopes* illi, qui obiecta paulo remotiora non diſtinguunt, ſed confuſa vident, ea ſolum diſtincte percipiunt, quae oculis valde vicina ſunt. Ratio phaenomeni vel in conuexitate corneae, vel in conuexitate lentis maiore latet, et in radiorum paralleliſmo vel diuaricatione. Nam *primo*, quo cornea magis conuexa eſt, eo focum habet breuiorem, vt mox dictum, et idem de lente valet; *ſecundo*, quo conuexior eſt cornea, eo ſuperficies eius anterior, magis diſtat a retina; vnde etiam ex hac ratione focus ante retinam cadet. *Tertio*, quo obiectum ab oculo magis diſtat, eo radii minus diuergunt, imo fere paralleli adueniunt; ſed quo ſunt parallelis propinquiores radii, eo facilius citiusque in focum colliguntur. Ergo quibus cornea, vel lens cryſtallina vel vtraque ſolito conuexior eſt, iis focus ante retinam cadit, quotiescunque obiectum ab oculo paulo magis remotum aſpiciunt. Dum vero obiectum oculis ad paruam diſtantiam, quae in variis varia eſt, admouent, tum demum illis focus et imago obiecti in retinam cadit, atque tum diſtincte vident. Nam quo propinquius oculo obiectum eſt, eo radii ab obiecto ad oculum ſub maioribus angulis, adeoque magis diuergentes adueniunt; ſed quo magis diuergentes in ſegmentum ſphaericum incidunt, eo difficilius colliguntur, ſiue, vt diſtinctius loquar, eo tardius accedunt ad perpendiculum, adeoque et focum ad maiorem a ſuperficie ſphaerica diſtantium formant; nunc haec diſtantia foci maior vtilis eſt illis, quibus ex maiore corneae aut lentis conuexitate focus alias breuior, et ante retinam formatur. Ergo neceſſario myopes ex fabrica oculi obiecta remota confuſe, propinqua

 diſtin-

diſtincte vident. Naſci etiam myopia poteſt dum ab incumbente pondere humorum, et a maiore horum affluxu cornea magis protruditur, eiusque a retina diſtantia longior fit. Et haec ratio eſſe videtur, cur artifices, qui minuta opera tractant, quare etiam homines multa lectione occupati frequenter myopes ſint. HALLER. Oppoſita conditio eſt *presbyopum*, quo nomine illi appellantur, qui remota obiecta diſtincte, propinqua vero confuſe vident. His ſolito planior eſt aut cornea, aut lens cryſtallina, aut vtraque. Iam vero quo planior eſt cornea (et idem de lente valet) eo maioris ſphaerae ſegmentum eſt, adeoque et focum habet longius diſtantem, *ſecundo*, quo planior eſt cornea, eo minor eſt eius a retina diſtantia, ergo cum corneae a retina diſtantia in his alioquin minor ſit, et cornea planior radios minus ad perpendiculum refringat, et focum habeat longius diſtantem, illis pariter focus non in retinam, ſed retro retinam cadet, et radii nondum ſatis collecti in retinam incident; id vero tum maxime fiet, quando obiecta propinqua intuentur; quoniam ex obiectis propinquis radii ad oculum ſub maioribus angulis adueniunt, et magis diuergunt, atque adeo tardius ad perpendiculum accedunt, et focum longius proiiciunt. Hinc presbyopes propinqua obiecta confuſe vident. Verum ex obiectis longo interuallo ab oculo remotis radii fere paralleli adueniunt, qui adeo ex ſua directione a perpendiculo minus deuiant, et facilius refringuntur etiam a planiore cornea, et denique in focum minus diſtantem colliguntur. Hinc tunc illis focus in retinam cadit, et ideo remota obiecta diſtincte vident.

§. DXXXVIII.

Cornea refractionem radiorum inchoat, lens cryſtallina eam perficit radiosque magis cogit, et in ſupplemen-

plementum corneae data eſt. Quae de cornea planiore vel conuexiore dicta ſunt, ea omnia etiam de lente tenenda ſunt. Si cornea iuſto planior ſit, tum quidem maior conuexitas lentis non obeſt, imo poteſt ſupplere defectum corneae minus conuexae. Ita piſcibus plana eſt cornea, lens cryſtallina autem valde conuexa et fere ſphaerica. Iterum ſi lens iuſto planior ſit, cornea autem in eadem proportione conuexior, pariter nihil viſui officit. Verum ſi altera naturalem dimenſionem habeat, altera autem iuſto planior, vel conuexior ſit, tum quidem aut myopia, aut presbyopia comes eſt. Ita pueri recens nati omnes myopes ſunt, quia his non ſolum cornea magis protuberans, ſed et lens admodum conuexa eſt, et non multum a ſphaerica figura abludit, vt ſuo loco monui. Senes contra fere omnes presbyopes ſunt, vtpote quibus et lens cryſtallina, et cornea pariter, aucta per aetatem vi ſolidarum partium magis adplanatur, minusque iam cedit liquidis diſtendentibus. Lente cryſtallina exempta, quod fit in depoſitione cataractae, aegri quidem viſum recuperant, ſed minus diſtinctum, fiuntque presbyopes; licet enim humor vitreus in lentis depoſitae locum ſuccedat, tamen cum eam denſitatem non habeat, quae lentis fuit, etiam radios in focum adeo bene cogere non poteſt; hinc lente vitrea opus habent, vt diſtincte videant. Punctum viſionis diſtinctae myopi ad ſex circiter pollicum ab oculo diſtantiam eſt, ſaepe etiam ad minorem; presbyopi a ſesquipede ad tres pedes. Medius inter myopem et presbyopem oculus optimus eſt, talem cenſent vulgo, qui ad pedis diſtantiam diſtincte characteres non magnos legit.

§. DXXXIX.

Vitra dioptrica concaua vel ex vtraque parte, vel plano-concaua, etſi ratione denſitatis ſuae radios re-

fringant ad perpendiculum ſuperficiei refringentis, tamen ob figuram concauam radios ſic refractos cogunt ab axi diuertere, atque adeo radios diuergentes reddunt, et diſpergunt. Hinc facile patet, cur myopes iuuentur a vitris concauis. Cum enim cornea, vel lens cryſtallina, in his conuexior, radios magis confringat, et in focum breuiorem colligat; cum praeterea radii ab obiectis remotis aduenientes fere paralleli, et facile refringendi veniant, cumque haec ſit cauſa confuſae viſionis obiectorum remotorum in myopibus, cum porro vitra dioptrica radios etiam parallelos diſpergant et diuergentes reddant, radii autem diuergentes minus cito in focum coëant, facile patet, nimiam corneae, aut lentis vim refractilem ſic attemperari ope vitri concaui; ſeu vitrum concavum, ſi rectam ad oculum proportionem habeat, mutando radiorum ductum parallelum in diuergentem, id efficere, vt imago obiecti, quanquam longe ab oculo remoti tamen in retina pingatur, quae alias ante retinam picta in humorem vitreum incidiſſet. Hinc ope vitrorum concauorum diſtincte etiam remota obiecta vident myopes, at ſimul parua vident, quia vitrum concauum multos radios, certe exteriores omnes diſpergit, qui adeo ad oculum non perueniunt; vnde etiam quantitate radiorum imminuta focus admodum exiguus et pictura minima in retinam incidit. Sed anima ex magnitudine imaginis iudicat de magnitudine obiecti, hinc etſi diſtincta videant obiecta remota, ſimul tamen haec illis minora apparent ob minus latam in retina obiecti picturam. Etiam hoc aduertunt Clariſſimi Viri, licet myopes ab eiusmodi vitris iuuentur, non ideo tamen vitium oculi per haec emendari, ſed potius augeri. Cum enim vitro concauo applicato focus fiat multo minor et radii in punctum fere concurrant, eo fortius ab eiusmodi

exiguo

exiguo foco retina afficitur, hinc oculi ab eiusmodi vitrorum vſu dolent, et ſenſilitas retinae paulatim obtunditur. — Nunc etiam facile intelligatur ratio, cur presbyopes et ſenes iuuentur a vitris aut perſpiciliis conuexis, dum obiecta propinqua recte diſcernere volunt. Nempe his minus conuexa lens et cornea radios ab obiectis vicinis valde diuergentes non ſatis bene colligit, nec in focum alios vnire poteſt, quam qui ex obiecto remoto fere paralleli et facile refractiles adueniunt. Lente vero conuexa oculo praepoſita radii ab obiecto vicino valde diuergentes, priusquam in corneam incidant, ab hac ipſa lente vitrea colliguntur, et franguntur, vnde iam multo minus diuergentes et rectiores in corneam illapſi, facilius ab hac et a lente cryſtallina in focum colliguntur. Neceſſe autem eſt, vt perſpicilium illud ea conuexitate ſit, in qua ratione lens et cornea iuſto planiores ſunt, vt perfecte minorem iſtarum partium conuexitatem vitri conuexitas ſuppleat. Ita fiat, vt focus in retinam cadat, vtque obiecta propinqua diſtincte videant, quae ſine eo auxilio diſcernere non potuiſſent. Facile hinc etiam ratio patet, cur non omnium oculis idem perſpicilium opportunum ſit. Caeterum myops oculus fere conſtantior eſt, et ſaltem per aetatem poteſt emendari, dum aucto robore ſolidarum oculi partium, earundem conuexitas diminuitur, modo caeterum et retinae ſenſilitas non in eadem ratione imminuatur, nec etiam pelluciditas humorum mutetur, quod tamen fere ſemper fit. Presbyops oculus nullam omnino ſpem habet emendationis per aetatem, cum per eam vitium continuo augeatur.

Quin et vitia haec emendantur adductione lentis cryſtallinae etc. Hanc hypotheſin praecipue iatromathematici excogitarunt, vt diſtinctam eiusdem obiecti in diuerſa diſtantia viſionem explicarent. Nempe

 credi-

crediderunt, non poſſe intelligi, qui fiat, vt idem obiectum in diuerſis ab eodem oculo diſtantiis diſtincte percipiatur, vt reapſe ab oculo bono percipitur, niſi diſtantia iuſto maior fuerit. Poſito enim oculo eodem, poſita vi refringente oculi eadem, diſtantiam foci a cornea et lente cryſtallina variare neceſſe eſt, et aliam eſſe, ſi propinquius, aliam ſi remotius fuerit obiectum, eum enim radii ab obiecto remotiore venientes minus, a propinquiore magis diuergant, et illi citius, hi tardius in focum coëant, neceſſario radii ab obiecto remotiore radiantes ante retinam in focum coibunt, neque adeo focus in retinam incidet, neque ergo obiectum, quod ad pedis ab oculo diſtantiam diſtincte percipiebatur, nunc in diſtantia dupla, vel tripla, diſtincte percipi poterit, niſi in oculo ipſo interea temporis quandam mutationem fieri ſupponas. Atqui tamen experientia docet, obiectum, quod ad pedis ab oculo diſtantiam diſtincte percipiebatur, etiam ab oculo eodem, ſi caeterum rite conſtitutus fuerit, percipi in diſtantia pedum duorum, ergo neceſſario in ipſo oculo aliqua potentia adeſſe debet, quae huius figuram mutare eumque diuerſis obiectorum diſtantiis accommodare poſſit. Verum cum anatome nil certi promitteret, hypotheticis ſolum opinionibus nixi in diuerſas ſententias abiuerunt, et alii quidem a rectis quatuor muſculis bulbum oculi comprimi, ſic eum elongari, lentemque et corneam magis antrorſum vrgeri crediderunt, qua ratione, aucta corneae conuexitate, aucta eiusdem et lentis a retina diſtantia, fieri putarunt, vt obiecta propinquiora aeque diſtincte ac remotiora percipi poſſint, vtque radii, etſi magis divergentes, aucta tamen vi refractili oculi, ad idem retinae punctum in focum coëant. Sed neque defuerunt alii, qui ab iisdem muſculis et vna ab obliquis, bulbum oculi breuiorem reddi et lateſcere, cor-

neae

neae conuexitatem minui, eiusdem etiam et lentis a retina diſtantiam minui ſcripſerunt, et huius mutationis beneficio radios minus diuergentes obiecti remotioris ad idem retinae punctum confringi, ad quod antea iidem, ex obiecto propiore magis diuergentes, ſine hac mutatione inciderant. Alii, quibus ea muſculorum actio aut minus probabilis, aut inſufficiens viſa eſt, a proceſſibus ciliaribus melius phaenomeni rationem repeti poſſe exiſtimarunt; eas enim ſtrias, cum pone lentis cryſtallinae circulum maximum vndique humori vitreo incumbant, eiusque membranae adhaereant, premendo humorem vitreum in omni ambitu lentis, id efficere, vt lens magis verſus pupillam corneamque antrorſum vrgeatur, ſic vero augeri lentis a retina diſtantiam, atque ita fieri, vt ſi alias radii ex propinquiore obiecto valde diuergentes tardius in focum, et retro retinam cadentem coiuiſſent, nunc in retinam focus incidat. Contraria ratione alii proceſſuum ciliarium actione capſulam lentis extendi, ſic lentis conuexitatem minui, atque ita obiectis remotioribus adaptari voluerunt, ne proniſſimi in focum radii nimis cito et ante retinam confluant, dum eminus poſita ſpeculatur oculus. Illuſtris HALLERVS prioribus opinionibus eneruatis credidit ſolam pupillae dilatationem aut conſtrictionem ſufficere. Videamus iam, quid veri ſubſit ſpecioſis hiſce opinionibus, et num reapſe tanta difficultas haec ſit, quantam fecerunt iatromathematici.

Atque primo quidem, muſculos eſſe, qui bulbum oculi aut elongent, aut planiorem reddant, quique mechanica preſſione lentem corneamque aut magis admoueant retinae, aut contraria ratione ab eadem auertant, id quidem omni veriſimilitudine deſtituitur. Etenim ſi te ipſum in ſpeculo conſulas, ſi bulbum oculi figas, et vehementer etiam intendas (quod certe ſimul-

ſimultanea omnium oculi muſculorum actione peragitur) non hilo corneam aut magis gibbam, aut planiorem fieri aduertes. Neque etiam muſculorum nixus tibi conſcius es, dum oculum ad obiectum quoddam diſtincte videndum dirigis. Neque rationi conſentaneum eſt, oculum ſanum humoribus aequabiliter turgidum, adeo facile obedire preſſioni tenuium muſculorum, vt inde notabilem figurae mutationem patiatur. Cauum ſphaeroideum, denſis factum membranis, plenum aqueo latice, non parum reſiſtit vi comprimenti etiam maiori, quam ſit illa muſculorum oculi. Exemplo ſunt hydatides, aqua ſeu lympha turgidi cyſtici tumores, qui nonnunquam eam duritiem praeſeferunt, vt facile pro ſcirrho medicis imponant. Imo etiam vi externa adhibita, ſi bulbum oculi digito premas, citius hunc loco ſuo dimouebis, quam vt aliquam figurae mutationem huic inducas, tametſi ita multo maiorem, quam ab omnibus oculi muſculis exerceri poſſit, preſſionem experiaris. Magis vero adaucta preſſione, et ea vi oculo illata, quae huius figuram tantillum mutare poſſit, adeo viſum non perfici, vt potius inde obſcuretur, propria experientia, quoties lubet, experieris. Nec mirum, cum ea vis ad interiora oculi propagata molliſſimam retinam comprimat, nerueisque fibrillis hoc ipſo ſenſum demat. Id ipſum autem conſequi neceſſum eſſet, ſi tanta foret muſculorum preſſio, vt oculi figura, quacunque demum ratione, inde mutetur. Denique in auium piſciumque gente, quibus animalibus cartilagineae et oſſeae ſunt ſcleroticae, certum eſt, nihil quidquam in figura oculi mutare muſculos poſſe, dum interim exquiſitiſſimo viſu aues gaudere, omnibus conſtat.

Non minus infirma illorum hypotheſis eſt, qui a corpore ciliari lentis cryſtallinae figuram aut ſitum mutari

mutari ſcripſerunt. Etenim nihil omnino muſculoſae fabricae his ineſſe proceſſibus, credendum eſt illis auctoribus, qui intimam oculi fabricam rimati, et ab omni ſtudio partium liberi, non quod imaginatio ſuggeſſit, ſed quod natura commonſtrauit, in lucem edidere. Atqui nec Accuratiſſimus ZINNIVS, nec alii Clariſſimi Viri, quantumcunque armatis oculis, quidquam muſculoſi in hiſce ſtriis deprehendere potuerunt. Et veram eſſe choroideae propaginem, mire plicatam, totamque vaſculoſam, anatome accuratior demonſtrat. Noui de iride argumentum retorqueri poſſe; ſed ingens fabricae diuerſitas eſt; ad iridem praeterea nerui copioſi veniunt, nulli, quantum hactenus conſtat, veniunt ad corpus ciliare. Iridis praeterea motus certus ac manifeſtus eſt; certa igitur formari concluſio poteſt, aliquam huius motus cauſam adeſſe, ſiue ea muſculoſae, ſiue alterius naturae ſit. Quodſi motus proceſſuum ciliarium certus eſſet, idem omnino de his, quod de iride argumentum valeret. Verum ille motus corporis ciliaris ex hypotheſi ſolum ponitur, et huic ſemel poſito aliquam imaginatio cauſam fingit, fingit muſculoſos hos proceſſus, vt motus illius hypothetici ratio habeatur ſufficiens. Sed etiam pone moueri proceſſus ciliares, pone eos vi muſculari praeditos, non ideo ſequetur, quod voles. Etenim ſi ſubtilitatem horum proceſſuum expendas, facile adparet, non eos pares futuros vnquam lenti cryſtallinae dimouendae cum certe capſula lentis decies robore ſuperet membranam corporis ciliaris obſeruante HALLERO *El. phyſ.* V. p. 514. Itaque ſi vi muſculari proceſſus agere fingas, ſiue receptis ſubito maiore copia humoribus turgere velis, quidquid ſtatuas, citius ſemper ipſas proceſſuum horum ſtrias rumpi neceſſe eſt, quam vt multoties magis reſiſtens lentis capſula, ipſaque durior lens, loco cedant, vel aliquam figurae muta-

mutationem patiantur. Sed neque capſulae lentis ne-ctuntur, ſolique vitreae membranae ope muci nigri agglutinantur, et finibus liberis vltra lentis circulum maximum producti fluctuant. Neque exſpectes aliquam in premendo humore vitreo efficaciam, tum quod rationes mox dictae hanc preſſionem non admittant, tum quod nimia obliquitate humori vitreo applicentur. Si denique oculi plenitudinem perpetuam, ſi aquei humoris reſiſtentiam, et reſiſtentiam corneae vna perpendas, tanto magis inertiam imbecillimae huius machinae ciliaris perſpicias neceſſe eſt. Denique nulli ſunt proceſſus ciliares piſcibus, in quibus tamen eadem, quae in aliis animantibus, ad diuerſas diſtantias videndi neceſſitas eſt.

Ergo nec in muſculis oculi, nec in proceſſibus ciliaribus ratio latet phaenomeni, quod obiecta in diverſa diſtantia poſita videamus, modo diſtantia non nimis remota, aut nimis propinqua ſit. Videamus an latet in pupilla? Nouimus pupillam ad obiecta remotiora ampliari, ad propinquiora conſtringi. Sic vtique ad diſtinctiorem viſum aliquid confert; dum arctata radios obiecti propinqui nimis obliquos diuergentes et viſum turbaturos excludit, dumque contraria ratione radiis pluribus aditum praebet, quum alioquin pauci et fere paralleli ex obiecto remotiore veniunt. Atque de hoc pupillae officio iam dictum eſt. Sed an ideo pupilla in mutanda foci diſtantia aliquam vim habet? Nam in eo omnis difficultas eſt. Patebit ex ſequente conſideratione. Ab obiectis remotioribus veniunt radii parum diuergentes, hos pene omnes, a cornea confractos, patula tunc et ampla pupilla admittit; ab obiectis vicinis veniunt radii valde diuergentes, hos conſtricta et arctior pupilla excludit, eos ſolum admittit, qui axi propiores ſunt, et minus caeteris diuergunt. Sed ita fere eadem ratio manet in

vtrouis

vtrouis caſu, ſiue obiectum ad pedis vnius, ſiue ad duorum pedum diſtantiam remotum aſpicias, qui enim a propinquiore obiecto nimis diuergunt radii, quique tarde confringerentur, et focum retro retinam proiicerent, ii ab arctata pupilla excluduntur. Ergo in vtroque caſu radii minus diuergentes ſolummodo intra oculum admittuntur; in illo, quia ex ipſo loco remotiore minus diuergentes veniunt, in hoc, quia ſolum minus diuergentibus arctior pupilla patet, obliquiores excludit; ac proinde in vtroque caſu diſtantia foci a cornea erit eadem fere; niſi ipſius corneae aut lentis figura praeter ſolitum plana vel conuexior ſit, aut obiecti diſtantia vel nimis remota, vel nimis vicina. Felices certe eſſent myopes et presbyopes, imo nulli eſſent, ſi quaedam potentia eſſet, quae lentis cryſtallinae aut corneae figuram mutare poſſet; nunc vero ipſa haec vitia demonſtrant, nullam eſſe machinam in oculo, quae aut figuram dictarum partium, aut diſtantiam a retina mutare poſſit. Pupillae enim conſtrictio aut dilatatio, etiamſi in aliis hominibus, quorum oculi recte conformati ſunt, ad diſtinctiorem viſum omnino conferat, etiamſi conferat ad viſum in diuerſa diſtantia, myopiam tamen vel presbyopiam emendare non poteſt, cum haec vitia non ex radiorum obliquitate, ſed ex corneae et lentis cryſtallinae maiore vel minore vi refractili oriantur.

Nunc poſſum videri ſatisfeciſſe problemati, neque tamen videor mihi ex omni parte ſatisfeciſſe. Multum hac ſuper re medidatus quaeſtionem reſumo, cur nimirum idem oculus recte conformatus idem obiectum in diuerſa diſtantia poſitum videat? Quid quaeritur? An, cur *ſimpliciter videat*, an cur *diſtincte* videat? Si quaeritur cur oculus idem obiectum idem in diuerſa diſtantia poſitum diſtincte videat, nego ſuppoſitum, diſtincte videri in diuerſa diſtantia, nego, ipſum phaenomenon

nomenon verum eſſe. Nam experientia docet, in certa quemque diſtantia diſtinctiſſime videre, in omni alia, etſi videat obiectum, tamen minus diſtincte videre. Iam vero punctum diſtinctae viſionis eſt, dum obiectum eam ab oculo diſtantiam ſeruat, ex qua radii emiſſi in oculo retina imaginem pingunt poſſibilem minimam, ſiue dum ipſe focus in retinam cadit. Ergo infero, quandocunque obiectum minus diſtincte video, focus perfectus non cadit in retinam. Atqui in omni alia diſtantia, praeterquam in vnica, obiectum minus diſtincte video per experientiam; ergo in omni alia diſtantia, extra punctum diſtinctae viſionis, focus non cadit in retinam, ſed radii plus minusue concentrati, plus minusue foco propinqui. Ergo inutiliter omnes mathematici, et iatromathematici, quaeſiuerunt potentiam, quae faceret, vt in diuerſa obiecti diſtantia focus perfectus in retinam caderet; inutiliter, inquam, laborarunt, cum res ipſa falſa ſit. Porro autem ſi quaeratur, cur oculus idem obiectum idem in diuerſa diſtantia poſitum ſimpliciter videat, nullo habito reſpectu diſtinctioris viſionis, reſpondeo nullam eſſe difficultatem, ſed iis ſolum difficultatem apparere, qui credunt ad viſionem obiecti requiri, vt focus perfectus in retinam incidat, cum tamen id ſolum requiratur ad viſionem perfectam et diſtinctiſſimam. Imago enim obiecti in retina etiam pingitur, licet non ipſe focus, ſed radii foco propinqui iam valde concentrati in retinam incidant; diſtinctiſſime autem pingitur, cum imago illa ſpatium poſſibile minimum occupat, ſiue dum ipſe focus in retinam incidit; minus diſtincte ſi faſciculus radios latior, et paulo ſerius focum facturus incidat. Cum iam, ſi omnia ſtricte expendantur, vnica tantum diſtantia obiecti ſit, in qua diſtinctiſſime videtur, minus diſtincte videatur in omni alia diſtantia, patet, tunc ſolum perfectum fo-

cum

cum in retina formari, dum corpus in puncto diſtinctae viſionis ſitum eſt, in omni vero alia diſtantia focum formari minus perfectum, neque ad ſimplicem viſionem abſolute requiri, vt perfectus focus in retinam cadat. Hinc etiam licet corpus aliquod in diverſa diſtantia videamus, dum tamen illud diſtincte cernere volumus, aut nos propius accedimus, aut illud oculis admouemus, donec haereat in puncto viſionis diſtinctae, quo labore non eſſet opus, ſi oculus propriam potentiam nactus fuiſſet, qua ſe diuerſis obiectorum diſtantiis accommodaret. Et nunc demum puto problemati ſatisfactum, in quo tantopere ſe torſerunt, maxima phyſiologorum ingenia.

§. DXL.

De his omnibus egi ſuo loco. Vulgo corneae denſitas eadem circiter, quae aquae, et lentis cryſtallinae eadem, quae vitri, aſſumebatur. Sed nimis laxa haec computatio eſt. Cornea enim non ſolum maiorem aqua denſitatem habet, hinc magis quam aqua radios ad perpendiculum refringit, ſed etiam vis eius refractilis augetur ex particulis inflammabilibus, quibus aqua caret. Lens autem cryſtallina, quae hic cum vitro fere eiusdem denſitatis ponitur, certe multum infra vitri denſitatem eſt, vnde etiam radii ex aqueo humore in lentem cryſtallinam illapſi minus refringuntur, quam refringerentur, ſi ex aqua in lentem vitream inciderent.

Vnde neceſſitas humoris vitrei videtur ea eſſe, vt lens libere moueri potens oculum diuerſis diſtantiis recte accommodet etc. Hanc hypotheſin iam expendimus, et inſufficientem, et experientia anatomica deſtitutam vidimus.

§. DXLI.

Quomodo radii in corneam illapſi, refracti, per humorem aqueum, per pupillam traiecti, a lente cryſtallina denuo refracti, conuergentes per humorem vitreum in retinam incidant, inque illa totidem diſtincta puncta minima pingant, ex quot diſtinctis obiecti punctis radii ad corneam appulerunt, quomodo denique ſic ex infinitis foculis naſcatur focus aliquam latitudinem habens, et imaginem obiecto externo ſimilem referens, omnia haec iam ſatis pertractaui. Quomodo autem praeciſe mens afficiatur ab hac imaguncula, id nos auctor naturae penitus celavit, et ſufficere debet medico, eo vſque explicationem perduxiſſe, quouſque intra corporeas affectiones actio obiecti continetur. Interea, licet modum, quo mens percipit, non aſſequamur, hoc tamen certo ſcimus, animae iudicia de qualitatibus obiectorum viſibilibus certis legibus adſtricta eſſe, et ex proportione imaginis in retina depictae, ex diuerſa proportione radiorum lucidorum et eiusmodi conditionibus oriri, vt mox exponam. Iudicat autem anima de *magnitudine*, *loco*, *diſtantia*, *figura*, *ſitu*, *colore*, *motu* vel *quiete* obiectorum externorum.

Magnitudinem obiectorum aeſtimamus ex angulo, quem lineae intercipiunt, ex foco viſionis ad fines obiecti ſenſibilis ductae. Quo maior hic angulus eſt, eo maius nobis adparet obiectum, et contra. Iam vero quo propius obiectum eſt puncto diſtinctae viſionis, eo angulus viſus maior eſt, quo remotius obiectum, eo minor eſt idem angulus, et in valde magna diſtantia minimus. Haec ratio eſt, cur obiecti magnitudo apparens continuo decreſcat, quo magis id ab oculo remouetur, et cur in maxima diſtantia, maxima obiecta appareant valde exigua, vel minima. Porro corpora eiusdem magnitudinis habentur, quae ſub

ſub eodem angulo optico comprehenduntur, etſi poſſint immenſe differre magnitudine, ſi alterum horum immenſe magis diſtet. Fallitur ergo mens quoties de magnitudine corporum diuerſorum comparata iudicat, niſi diuerſa haec corpora in eadem ab oculo diſtantia ponantur. Deinde, quia vſu compertum habemus, corpora eadem, ſiue lucida, ſiue illuminata, quo propiora ſunt oculo, eo lucem ſpargere viuidiorem, eoque illuſtriora eſſe, cumque intenſitas luminis decreſcat in ratione duplicata radiorum a corpore radiante emiſſorum, ſub eodem angulo neceſſario plures radii comprehenduntur in minore obiecti diſtantia, quadruplo pauciores in diſtantia duplo maiore, hinc etiam ex copia maiore vel minore radiorum ſub eodem angulo comprehenſorum, ſeu ex maiore vel minore luminis intenſitate, de magnitudine corporum iudicat anima. Et in hoc iudicio iterum fallitur; nam quia ex habitu nouit, obiecta propiora etiam maiora eſſe, eſſe etiam magis illuſtria propiora, quam remotiora, hinc quae illuſtriora, eadem et propinquiora, et per conſequens maiora iudicat. Ita ſint in eadem ab oculo diſtantia duo obiecta eiusdem magnitudinis, alterum vero multo illuſtrius, alterum multo debiliore luce radians, anima hoc in caſu obiectum illuſtrius multo maius, alterum multo minus eſſe iudicabit, quia nimirum ſupponit in vtroque aequalem luminis intenſitatem, quae non eſt, cum eadem vbique vtrobique intenſitate luminis poſita illud obiectum propius eſſe nouerit, quod viuidius radiat, propiora vero eſſe maiora, hinc et illud multo maius eſſe exiſtimat, licet illud ſub eodem angulo optico videat, ſub quo videt alterum. Haec praecipua ratio eſt, cur lentes vitreae conuexae, et microſcopia magnitudinem obiectorum adeo enormiter augeant. Cur etiam obiecta licet remota, maiora

iora appareant, quam ſint, dum valde illuſtria conſpiciuntur. Ita in incendio maiore eminus viſo, nocturno tempore, homines, qui prope incendium ſunt, ſolito maiores apparent, quia illuſtriores videntur. Cum porro ſenſilitas retinae maior ſuppleat intenſitatem luminis minorem, etiam a ſenſilitate retinae viuidiore magnitudinem corporum apparentem augeri mirum non eſt, cum idem ſit, ac ſi obiectum illuſtrius videretur. Hinc maiora vident obiecta, quibus antea vſu oculorum priuatis cataracta deponitur. Hinc ſenſilior oculus in eadem diſtantia minutias diſtincte percipit, quas alter minus ſenſilis non aduertit. Fallimur etiam in diiudicanda magnitudine corporum, dum idem corpus in diuerſa diſtantia poſitum eſſe credimus, licet reipſa non ſit, ſiue quando in diſtantia diiudicanda fallimur. Ex hoc vera ratio reddi poteſt, cur ſol et luna prope horizontem multo maiores appareant, quam in aſcenſu ſuo zenith, ſeu punctum verticale coeli. Diſtantia enim coeli apparens verticalis nobis multo minor videtur quam diſtantia coeli horizontalis; nos interim credimus ſolem et lunam in hac apparente diſtantia moueri, et ideo ſub minoribus continuo ſpatiis ſolem et lunam comprehendi cernimus, quo magis ab horizonte verſus punctum coeli verticale aſcendunt. Quae autem ſub minoribus ſpatiis comprehenſa cernimus, ea nobis minora apparent. Igitur ex hac ratione etiam ſol et luna nobis minores apparent, quo magis verſus medium coeli ſpatium attolluntur. Eam demonſtrationem debemus Celeberrimo SMITH Anglo, aſſumſit eandem *Camperus de viſu diſſert.* in *diſput. anat.* HALLERI Vol. IV. pag. 255. Figuram vide in *Tab.* IV. *fig.* 13. Anguli optici hoc in caſu aequales ſunt, ſed in ſpatiis minoribus diſtantiae coeli apparentis phaenomeni ratio latet.

Locus

Locus obiecti viſibilis, aeſtimatur ex concurſu axium opticorum, dum vtroque oculo obiectum intuemur; tunc enim axes optimi ſeſe interſecant in eo puncto, quod vtroque oculo intuemur. Dum vero vnico oculo obiectum reſpicimus, locus aeſtimatur ex linea recta, quam comprehendunt duae lineae rectae ex parte retinae ſentiente ad eius obiecti fines ductae. Et in loco quidem determinando mens ſaepe fallitur; nam ſi dextro oculo obiectum aſpicias, id videbitur conſtitutum eſſe in fine axis optici dextri, ſi ſiniſtro intuearis, transſiliet in finem axis optici ſiniſtri, vt facile quisque in ſe ipſo experiri poteſt, intuendo obiectum aliquod non nimis magnum. Hinc prout dextro vel ſiniſtro oculo obiectum aſpicis, ſemper in alio loco videbis, etſi quietum in eodem loco haereat. Certius de loco iudicium formamus dum vtroque oculo obiectum intuemur; tum enim illud perpetuo in concurſu axium opticorum inuenimus. Sed et refractio et reflexio radiorum varia, priusquam in oculum incurrant, faciunt, vt obiecta in alio loco, atque alio videamus, quod pleraque experimenta dioptrica et catoptrica euidenter confirmant. Remum aut baculum aquae immerſum, intra aquam in alio loco videbis, quam reapſe ſit; nummum ſcaphae impoſitum, quem in certa diſtantia non videbis ſcapha vacua, eundem videbis in eadem diſtantia, ſi ſcapha aqua fuerit repleta. Solem iam infra horizontem demerſum adhuc ſupra horizontem putas exiſtere in loco, quem dudum dereliquit, aut quem nunc primum occupabit etc. Denique etiam corpuſcula, quae intra oculum noſtrum ſubinde conſpicua fiunt, extra oculos in alieno videmus loco. Ita globulos, et lineas pellucidas, et maculas ſubinde videmus extra oculum ex fortiſſimae lucis intuitu, dum vaſcula retinae ſolido magis dilatata et craſſiores humores admittentia vicinas nerueas fibril-

 las

las afficiunt. Similia etiam in morbis acutis contingunt, dum aucto ſanguinis ad encephalon impetu etiam vaſcula oculi tenerrima ſolito magis diſtenduntur, et craſſiores humores recipiunt.

Diſtantias obiectorum metimur ex angulo, quem concurrentes axes optici in ipſo obiecto formant. Hic angulus eo magis ſemper minuitur, quo magis obiectum ab oculo diſtat; eo magis augetur, quo obiectum oculo vicinius eſt. Hinc ex magnitudine huius anguli ad vicinitatem, ex paruitate ad longiorem obiecti diſtantiam concludimus. Et duo corpora aequalibus interuallis a ſe mutuo remota in maiore diſtantia minus diſtare putamus, quam in minore; et ex eadem ratione ſeries arborum duplex, longa, etſi parallela, tamen conuergere nobis videtur. Si vero vnico oculo ſolum vtimur, menſura diſtantiae eſt angulus, quem lineae vtrinque ab extremitate corneae ad punctum radians ductae comprehendunt. Accedunt alia adminicula vſu comperta, e. g. decrementum magnitudinis, quia minora ea nouimus apparere, quae remotiora ſunt. Porro viſu diſtantiam alicuius corporis metimur ex diſtantia iam cognita aliorum corporum, dum diſtantiam apparentem illius, cum diſtantia iam cognita horum conferimus. Sed haec omnia per vſum addiſcimus; reapſe enim per viſum nullam habemus diſtantiae notionem. Ita caecus ille, cui depoſita cataracta viſum reſtituit Clariſſimus CHESELDEN, cum a natiuitate ſua ad id vſque tempus viſu caruerit, etiam nullam habuit diſtantiae notionem ſenſu hoc reſtituto, ſed omnia corpora, quae videre coepit, oculos ſuos contingere credidit, ſiue propinqua, ſiue remota, donec multo demum vſu edoctus errorem agnouerit. Et in vniverſum quidem, etiam multa experientia edocti, in diſtantia ex viſu diiudicanda paſſim fallimur. Ingens magni-

magnitudo obiecti alicuius facit, vt illud multo minus diſtare putemus quam reuera diſtet, quia quae maiora ſunt, ea etiam propiora iudicamus. Refractio etiam et reflexio radiorum varia facit, vt plus minusue corpora diſtare exiſtimemus. Si ſpeculum planum introſpicias, videbis imaginem Tui tanto ſpatio retro ſpeculum depictam, quanto ſpatio ipſe a ſpeculo diſtas. Id demonſtrant mathematici fieri, quia in ſpeculo plano quodlibet obiecti punctum videtur in concurſu radii reflexi cum catheto incidentiae, ſeu in concurſu radii reflexi cum perpendiculari a puncto incidentiae demiſſa in planum ſpeculi, et vltra ſpeculum continuata. Sed haec demonſtratio phaenomenon ipſum ſolummodo concernit non autem cauſam phaenomeni attingit. Videtur autem anima computare radium vtrumque et incidentem et reflexum, atque ita obiectum in dupla videre diſtantia, quae etiam HALLERI ſententia eſt.

Figuram corporum, conuexam, vel concauam, eminentem, vel depreſſam, ex vmbris lateralibus, et, puto etiam, ex maiore radiorum breuitate vel longitudine diiudicamus; extimam figuram, ſeu terminos corporis angulo viſus metimur. Haec non niſi multo vſu diſcimus. Iuuenis ille nobilis Clariſſ. CHESELDEN depoſita cataracta nullas corporum figuras diſtinguebat, quas tactu optime nouerat. Solida ipſi tanquam plana diuerſimode colorata apparebant; picturas vero mirabatur poſtea, quas ſibi ſolidas imaginatus erat, cum planas inueniret. Atque hic a natiuitate caecus fuerat. Addit vero Clariſſ. CHESELDEN, ſe pluribus viſum reſtituiſſe, cuius iam a longa die immemores erant, illosque perinde, vti iuuenis ille, debuiſſe addiſcere videre, ſeu viſu obiectorum qualitates diſcernere. Hinc patet figuras corporum, conuexitates, concauitates, eminen-

tias, depreſſiones, laeuitates, longe melius tactu, quam viſu, nobis innoteſcere, multa denique experientia etiam viſu dignoſci poſſe; ſed fideliorem ſemper in hiſce diſcriminandis tactum eſſe. Iuuenis ille memoratus, diu inſcius, quis eum ſenſus deciperet, cum, quae ſolida tactu perceperat, viſu plana ſolum perciperet, non niſi tempore errorem animae agnouit, et vtrumque ſenſum conſociare didicit. Quando ſemel aſſueuimus figuris corporum ex viſu diiudicandis, minus quidem fallimur, quam non aſſueti, fallimur tamen etiam, et quidem in minutioribus facile, ſi extra punctum diſtinctae viſionis haereant, in maioribus obiectis, ſi valde magno ab oculis interuallo remota ſint, vt anguli in ſenſus non incurrant; hinc quadrata turris eminus rotunda cernitur. Fallimur denique ſi per lentem microſcopicam conuexam obiectum intueamur, qua non ſolum illud nobis inuerſum repraeſentatur, ſed etiam quae in obiecto concaua ſunt, conuexa, et viciſſim quae conuexa ſunt, concaua apparent. HALLERVS etiam a diſtorſione oculi idem fieri obſeruauit. p. 527.

Situs obiecti inuerſus in retina pingitur ob neceſſariam radiorum decuſſationem, vt alibi dixi, quae non a lente cryſtallina pendet, nam antequam eam ſubeant radii, iam ſeſe decuſſant, et exemta lente perinde imago inuerſa pingitur. Et tamen anima aliter iudicat, neque obectum inuerſum, ſed in eo ſitu videt, quem extra corpus noſtrum habet. Aliqui vt hoc explicarent, crediderunt animam initio quidem inuerſa obiecta videre, ſed errorem hunc ſenſu tactus corrigere; alii animam obiectum non in oculo videre, ſed in loco illo, in quo reapſe eſt, vel apparet, hinc etſi imago obiecti inuerſa pingatur, animam tamen corporis illud in ſitu recto videre, contendunt. Mihi ſic videtur concludi poſſe probabiliter:

ter: quando animam in vniuerſum de qualitatibus corporum externorum per lineas rectas, ſeu radios, ab imagine obiecti ad ipſum obiectum ductos iudicare, certum eſt, etiam de ſitu corporum per eiusmodi radios, ſeu lineas iudicare, vero eſt ſimillimum. Iam vero lineae, ſeu radii, a parte ſuperiore imagunculae depictae, extrorſum ducti incurrunt in partem obiecti inferiorem, radii vero ſeu lineae a parte inferiore imagunculae extrorſum ductae incurrunt in partem obiecti ſuperiorem; ſi ergo anima ſecundum eas lineas iudicat, ſemper obiectum in ſitu erecto videbit, licet imago obiecti inuerſa pingatur. Cur autem non iudicaret ſecundum eas lineas? dum de magnitudine obiecti et aliis qualitatibus viſibilibus ſecundum lineas iudicat. Si error eſſet mentis, conſuetudine et ſenſu tactus emendatus, infantes omnia inuerſa cernerent, quod etſi aliqui ſcripſerint ex hypotheſi, nemo tamen demonſtrauit. Certe pulli recens excluſi pabulum in terra quaerunt, quod in aëre quaerere deberent, ſi inuerſa viderent obiecta; et homines a natiuitate caeci, qui nullam vnquam per viſum ideam habuerunt, cataracta depoſita, mox obiecta in ſitu erecto vident, quae inuerſa viderent, ſi ſecundum imaginem, et non ſecundum lineas ab obiecto in imaginem ductas iudicarent. Fit tamen ſubinde vt obiectum inuerſum appareat nudo oculo, ſine lente adhibita, ſi valde paruum et oculo proximum ſit: e. g. ſi per foramen exiguum in charta denſa colorata factum obiectum aliquod ſatis clarum trans eam chartam poſitum aſpicias, inter chartam vero et oculum aciculam ponas, videbitur tunc acicula inverſa. Acicula enim illa interpoſita radiis ab obiecto trans chartam poſito aduenientibus aliquam partem radiorum intercipit, et in retina vmbram facit, eiusdem figurae, cuius ipſa acicula eſt; verum vmbra haec

recta tranſit per humores oculi ad retinam, et recto ſitu ibidem pingitur. Iam vero prout anima obiectum erectum videt, quando imago obiecti inuerſa pingitur, ita obiectum contraria ratione inuerſum videt, quando imago obiecti erecta pingitur. Hoc autem fit in experimento citato, quod deſcripſit et ſaepius tentauit Clariſſimus CAMPER. Vid. *diſput. anat.* HALL. *volum.* IV. pag. 258. et figuram vide in *Tabul.* 4. *fig.* 15. Melius MVSSCHENBROECK p. 587.

Colores obiectorum externorum diſtinguimus per radios coloratos a ſuperficie corporum reflexos et oculum ſubeuntes; lucidum aut illuminatum corpus videmus, quando lucidos radios indiuiſos reflectit, vel emittit. Colores enim non apparent, niſi lucis radii diuidantur, et in primitiuas ſuas lineas, quaſi diſſoluantur. Cum lux decreſcat, quo magis obiectum ab oculo remouetur, facile etiam patet colores obiectorum minus viuide percipi in diſtantia obiecti maiore a puncto viſionis diſtinctae. Saepe etiam a cauſa interna retinae fibrillas afficiente, lucem et colores varios ante oculos videmus, qui tamen extra corpus noſtrum tunc non exiſtunt. Ita aegri ſubinde ignem, aut ſcintillas ſibi videntur videre, ſaepe ante inſultum epilepticum miram varietatem colorum dicunt ſe percipere, interdum ſpectra vident, et ſimulacra modis variantia miris, praecipue in morbis cerebri acutis, quae quidem ideae a vaſculis arterioſis retinae, impetu horum adaucto, ſolito magis dilatatis, aut praeter naturam micantibus, et proximas nerveas fibrillas afficientibus, oriri videntur. Notum eſt, ab alapa inflicta, ſubinde illi, qui eam recipit, videri, ac ſi ſcintilla coruſcans ex oculo emicaret; idem etiam fit, ſi in tenebris oculum digito premimus, aut ſi ex improuiſo digito in oculum incurrimus.

mus. Videntur iis in caſibus ita fibrillae retinae emoveri, vt alias mouentur a radiis lucidis; hinc cum ſimiles neruorum affectiones ſimiles in mente natae ideae concomitentur, anima his in caſibus putat ſe videre ſcintillas, ignem, etc. licet nihil horum reapſe tunc lucidi extra oculos illius hominis adſit.

Motus et *quies* obiectorum externorum etiam per viſum nobis innoteſcit. Et quieſcere quidem iudicamus corpus, quando illius imago immoto oculo in eodem retinae puncto manet, moueri autem quando ſucceſſiue imago obiecti ex vno puncto in aliud retinae punctum transfertur. Alii aiunt tunc nobis motum corporum innoteſcere, quando illa continuo in aliis et aliis punctis axis optici videmus. Ita etiam Hallervs. Verum etiam corpus moueri cernimus immoto oculo, nec axi optico in alia atque alia puncta translato, quo in caſu ſolum imago alium atque alium in retina locum occupat. Poteſt ergo vtroque modo explicari. Fallimur autem ſaepe, dum de quieto vel motu corporum ex viſu iudicamus. Ita ſi diſtantia ipſa, quod corpus intra datum tempus percurrit, imperceptibilis ſit, corpus iudicamus quieſcere, etſi reuera moueatur. Et corpus vicinum videtur maiorem intra datum tempus motum deſcribere, quam corpus valde ab oculis noſtris remotum, etſi hoc multo celerius feratur. Per microſcopia augentur ſpatia corporum apparentia, hinc multa moueri deprehendimus, nudo oculo non percipienda. Viciſſim quieſcentia nobis videntur moueri, dum nos ipſi immoto quidem corpore, in curru vel naui celeriter loco mouemur. Ita littora recedere vel accedere videntur nauigantibus, quando motum ipſius nauis non aduertunt. Ita dum curru vehimur, et caeterum immobiles prata reſpicimus, haec a nobis fugere videntur.

Hae

Hae ſunt qualitates corporum, de quibus ex viſu iudicamus. Nunc his abſolutis quaedam problemata reſoluenda ſuperſunt. Et *primo* quidem

Cur duobus oculis vnum obiectum videamus, cum tamen duae imagines, altera in dextro, altera in ſiniſtro oculo, pingantur. Quaeſiuerunt ſolutionem problematis in decuſſatione neruorum opticorum, et in eorundem coniunctione, alii, cum veram horum neruorum coniunctionem anatomici non admitterent, ad inſenſibilia recurrerunt, et neruos hos in origine ſua vniri finxerunt, ſic vltimo vnicam perceptionem eſſe ex duplici imagine. Sed haec figmenta facile refelluntur; nam paucis mutatis in oculo vnicum obiectum duplex apparet. Alii dixerunt hanc eſſe rationem, quia anima obiectum non in oculo, ſed in concurſu axium opticorum videt; alii negauerunt vtroque oculo nos videre, ſed vnico vti, quod certe nimium eſt: et ſi etiam de quibusdam hominibus verum ſit, non tamen de omnibus dici poteſt. Alii aliter ſentiunt. Verior autem ratio haec eſt, quod anima ſimiles impreſſiones non diſtinguat. Nam cum vtroque oculo ita obiectum intueamur, vt in eo puncto obiecti, quod diſtinctiſſime cernitur, axes optici vtriusque oculi concurrant, radii perfecte ſimiles, et ſub iisdem angulis ad vtrumque oculum veniunt, et ſub iisdem angulis in vtroque refringuntur, et in vtroque in eandem retinae plagam incidunt, et imaginem pingunt ſimillimam in vtroque. Cumque perfecte ſibi quoad omnia ſimiles ſint hae imagines, anima inter has diſcrimen non inueniens iudicat vnum eſſe obiectum, etſi bis repraeſentatum. Sic etiam duabus auribus vnicum percipimus ſonum, quum ſimillimas impreſſiones mens non diiudicet. Haec etiam Celeberrimi HALLERI ſententia. Verum licet haec ſententia propius ad veritatem accedat, non

tamen

tamen totam difficultatem ſoluit, vt Illuſtri Viro viſum eſt. Neque enim ſemper ſimillimae ſunt impreſſiones, ſiquidem plerique homines altero oculo diſtinctius, altero minus diſtincte vident. In altero ergo imago viuidior pingitur, in altero aut imago obſcurius exprimitur, aut certe retina minus ſenſilis etiam minus ab aeque viuida imagine afficitur. Deinde vero, ſi etiam ſimillimas imagines in vtroque oculo pingi dedero, et adeo ſimillimas, vt mens nullum prorſus diſcrimen inueniat, quod certe dici non poteſt, quando altera imago viuidior, tamen ſi etiam hoc dedero, nondum mihi ſatisfactum eſt. Si enim anima ſimillimas impreſſiones non diſcriminat, et ideo obiectum vnicum habet, cur, ſi duos globos ex eadem materie factos, eiusdem magnitudinis, perfecte quoad omnia ſibi ſimillimos videam, cur, inquam, anima non videt vnicum globum? Certe cum ipſi globi ſibi mutuo ſimillimi ſint, erunt etiam ſimillimae eorundem in oculo pictae imagines. Cur ergo non vnicum globum videt, ſed duos? Nempe ideo duos videt, quia ſingulum in alio loco poſitum videt, nouit autem corpus vnicum non poſſe ſimultanee in duobus locis diuerſis exiſtere. Et ideo a contrario obiectum vnicum ſimplex videt etſi duplici pingatur imagine, quia, ob concurſum axium opticorum in eodem obiecto, illud vtroque oculo in eodem loco videt, nouit autem, duo corpora non poſſe in eodem perfecte ſpatio haerere. Hanc veram eſſe rationem phaenomeni huius inde patet, quod, ſi alteruter oculus ſic diſtorqueatur, vt axis eius cum axi alterius nequeat concurrere, obiectum vnico quidem oculo viſum ſimplex, vtroque autem conſpectum duplex appareat. Nempe tunc neque ſimillimae in vtroque oculo imagines obiecti pinguntur, quia radii non eadem directione, nec ſub iisdem angulis ad vtrumque oculum

oculum perueniunt, nec ſub iisdem angulis in vtroque refringuntur, nec in vtroque in eadem retinae plaga imaginem pingunt. Sed praeterea, quia ob diſtorſionem alterius oculi axes optici concurrere in obiecto nequeunt, fit, vt illud duobus oculis conſpectum in duplici loco videatur poſitum, cumque nouerit anima, vnicum corpus non poſſe ſimultanee in duobus diuerſis locis exiſtere, illud tamen in duobus locis videat, hinc neceſſario putat ſe duplex videre obiectum, quod non niſi vnicum eſt. Ergo vtraque ratio coniungenda eſt, vt problema ſoluatur. Eiusmodi diſtorſionem oculorum preſſione digiti efficere poſſumus, vt duplicia videamus obiecta, fiunt etiam a paralyſi vnius alteriusue muſculorum oculi, aut a conuulſione, aut a tumoribus variis in orbita, oculum ex ſitu naturali dimouentibus, aut a mala conſuetudine; ita pueri luſcos vel ſtrabones dum imitantur, facile ipſi luſci aut ſtrabones fiunt, tumque obiecta duplicia vident, donec tactu et ratiocinio errorem corrigant. Etiam ab ebrietate duplicia apparere obiecta expertis crediderim; ſed et ratio euidens eſt: nam vt omnes alii muſculi in ebriis vacillant, ita etiam muſculi oculi deſinunt bulbum ſuum modo conſueto mouere, hinc diſtorquentur oculi, et inde duplex obiecti vnius viſio. Contraria ratione duo diuerſa obiecta in vno videmus loco, quando vnum horum in axi vnius, alterum in axi alterius oculi iacet. Cur enim hi axes ſic iaceant, vt extra oculum in aliqua demum diſtantia concurrant, etiam obiecta intra dictos axes haerentia concurrunt. E. g. Ponatur proxime ante oculum dextrum ſtylus aliquis, et ante oculum ſiniſtrum annulus cauus, tum dirigantur oculi verſus obiectum aliquod remotum, et videbitur ſtylus in medio annuli, licet duos digitos tranſuerſos a ſe mutuo diſtent. Hamberger. *Phyſiol.*

Phyſiol. §. 952. MVSSCHENBR. §. 1186. *Tab.* 16. *fig.* 7. Ita etiam duplex candela duobus oculis per foramen tabulae viſa vnica apparebit, quando alternae candelae alternis oculis ita reſpondent, vt in concurſu axium videantur.

Sed reponit HALLERVS, inſecta multis oculis praedita vnicum tantummodo videre obiectum, etſi illis axes optici non concurrant. Sed quis reuera hoc tuebitur? aut quaenam aranea HALLERO reuelauit, ſe vnicum tantummodo obiectum videre. An quia directe ad praedam ſuam inſectum accurrit, ſequitur, vnicum tantum obiectum ipſi repraeſentari? At non ſequitur; nam illuc accurrit, vnde diſtinctiorem impreſſionem recipit. Et denique ab inſecto ad hominem, in tanta fabricae diuerſitate, argumentum non quadrat. Vnico oculo modo is recte fabrefactus ſit, nunquam duplex obiectum apparet, quia ſemper in fine axis optici videtur, ſemperque in eandem retinae plagam imago illius obiecti incidit. Si vero fabrica oculi vitiata ſit, etiam vnico oculo duplex videtur obiectum, quod vnicum et ſimplex eſt. Imo etiam ſaepius multiplicatum apparere poteſt, e. g. ſi cornea aut lens cryſtallina polyaedram ſuperficiem habeat; tum enim in vno oculo plures pinguntur imagunculae in diuerſis retinae locis, idemque obiectum in pluribus videtur locis, perinde vt vnum idemque obiectum multiplicatur per ſpecula polyaedra. A cicatricula in cornea poſt cataractae depoſitionem relicta homo flammam candelae vnicam viderat duplicem, et in maiore diſtantia etiam quadruplicem, teſte Celeberr. HALLERO. Id fit ſi per duo vel tria foraminula ſibi proxima obiectum inſpicias, quod totuplex apparebit, quot ſunt foraminula, ſi extra punctum diſtinctae viſionis haereat. Sed iſta hactenus

ſuffi-

ſufficiunt et fere nimia ſunt. Nunc alia problemata reſoluamus.

Secundo: An vno oculo ad viſum vtimur, an duobus? Eſt in noſtra poteſtate vtrumque; paſſim tamen duobus videmus et alter alteri adiumento eſt; duobus enim oculis ſemicircularem fere ambitum comprehendimus, vnico non plusquam quadrantem circuli. Quibus vero alter oculus notabiliter imbecillior eſt, ii fere vnico praecipue vtuntur. Vnico etiam vtimur ad diſtinctiorem viſionem; quando punctum aliquod ſeorſim et diſtincte cernere volumus, alterum oculum claudimus, altero vtimur, eoque adhuc conniuemus, vt omnes ab aliis obiectis aduenientes radios excludamus et impreſſionem recipiamus ſimpliciorem; ita vno oculo in metam collimant venatores, ita vnico oculo ſpectacula microſcopia luſtramur. Plura autem ſemper obiecta duobus oculis videmus. Denique et haec vtilitas ex duobus oculis reſultat, vt altero caſſo alter ſuperſit, quo vti poſſimus.

Tertio: Quare dum ex magna luce oculos ſubito in locum obſcuriorem conuertimus, nihil fere videmus? Huius phaenomeni ratio in eo eſt, quod retina a magna luce paulo antea percuſſa a luce debiliore nunc non afficiatur. Altera ratio eſt, quod pupilla a vehementiore luce conſtrictiſſima ſit, et pauciſſimos radios admittat, vnde nunc tanto minus a debiliore luce affici oculus poteſt, donec et ſenſus ille viuidioris lucis adhuc aliquantulum ſuperſtes paulatim euaneſcat, et pupilla in obſcuriore loco ſufficienter dilatetur, pluresque radios admittat.

Quarto: Quare dum ex caligine ſubito in lucem viuidam oculos transferimus, moleſtum in oculo ſenſum percipimus: Nimirum in tenebris ampliſſima pupilla eſt, ſi nunc ſubita viuidaque lux adfulgeat, plurimi

plurimi radii ſubito per ampliſſimam adhuc pupillam irruent, antequam haec contrahi potuerit. Inde nimis viuida in oculo ſenſatio, et ob nimiam viuiditatem moleſta. Eo autem viuidior haec ſenſatio eſt, quod oculus antea nulla vel debiliſſima luce affectus fuerit.

Quinto: An impreſſiones quae fiunt in retina momentaneae ſunt, an durant aliquo tempuſculo? Durant omnino, et inde fit, vt e. g. dum baculus ignitus in circulum agitur, circulum ignitum videamus, etiamſi tantum baculi extremum, quo circulus deſcribitur, ignitum ſit. Quia nimirum in ſingulis punctis circuli igniti ſibi ſuccedentibus minima tempuſcula intercedentia mens noſtra diſtinguere non poteſt, et veſtigia priorum impreſſionum non euanida cum ſuccedentibus nouis impreſſionibus confunduntur.

Sexto: Quare oculum alterius inſpiciens tuam imaginem in illo vides? Hanc imagunculam reflexi a cornea radii efficiunt; prout autem in ſpeculo obiectum retro ſpeculum videtur, ita etiam oculum alterius inſpiciens imaginem tuam retro corneam in pupilla vides. Hanc imaginem pupulam ſolemus vocare, et inde quoque pupilla nomen ſuum obtinuit. Morientium oculi, quia non nitent, nullam reddunt pupulam.

Atque ita pleraque abſoluimus; paucula ſuperſunt dicenda paragraphis ſequentibus, quos iam breviter pertractare licebit, cum ex praedictis fere intelligantur, excepto vnico MARIOTTI experimento, de quo mox.

§. DXLII. et §. DXLIII.

Lis olim agitata fuit inter Clariſſimos Viros, num retina ſit organum ſentiens, num vero choroidea membrana, vt contenderat Celeberrimus MARIOTTE.

Liti huic ſequens experimentum originem dedit. Duas chartas albas in eadem fere cum ſuis oculis altitudine in obſcuro pariete affixit Celeberrimus hic Vir, ſic vt duos pedes illae chartae a ſe mutuo diſtarent, et altera charta aliquantum humilior eſſet. Tunc ipſe e regione ſtans oculum ſiniſtrum clauſit, dextrum vero oculum in chartam ſiniſtram direxit viditque tum oculo dextro chartam vtramque; inde porro recta retrocedens vidit ſemper eodem oculo chartam vtramque, donec ad nouem pedum diſtantiam retrogreſſus fuit; eo in loco charta dextra euanuit nihilque praeter parietem et chartam ſiniſtram vidit. Caecus ergo tunc erat oculus dexter reſpectu chartae dextrae. Porro accurata indagine conſtitit, hoc in ea diſtantia fieri, quando radii ex charta dextra venientes et ab oculo dextro refracti imaginem in centro retinae et nerui optici pingunt. Vnde ſic intulit MARIOTTVS. Si retina eſſet organum ſentiens, deberet vtique imago chartae dextrae percipi etiam in centro retinae, atqui dum ibi loci imago pingitur, charta non percipitur, ergo retina non eſt organum ſentiens. Porro ſic ratiocinabatur: quando imago obiecti in aliam retinae plagam incidit obiectum percipitur, ſed perceptio obiecti non poteſt adſcribi retinae, alioquin in centro retinae etiam fieret perceptio, ergo perceptio obiecti, ſeu ſenſatio fieri debet in eiusmodi membrana, quae quidem in aliis retinae locis vbique adeſt, in centro vero retinae deeſt. Atqui choroidea tunica vndique retinam ambit, centrum vero retinae, cui neruus opticus reſpondet, nulla ambit choroidea, ergo choroidea eſt organum viſus, et ratio cur in dicto caſu charta dextra euaneſcat, eſt, quia incidit eius imago in locum choroidea deſtitutum. Experimentum MARIOTTI certum eſt; repetii idem aliquoties, repetierunt alii multi, et quisque repetere poteſt, nam nulla difficultas

ficultas ſubeſt. Poſſunt chartae albae in tabula nigra, aut nigrae chartae in pariete albo ſuſpendi ea ratione, qua dixi. Semper altera charta euaneſcet ad aliquam diſtantiam, quae quidem variat in variis hominibus, pro diuerſitate oculi. Sed ratiocinium Mariotti falſum eſt. Nam vt nihil dicam, quod choroidea neruis careat, retina vero ipſa nerui optici expanſio ſit, quod choroideae fabrica multis modis variet in animalibus, retinae fabrica conſtans ſit, vt nihil haec vrgeam, ratio manifeſta eſt, cur centrum retinae inſenſile ſit, cur inſenſile ſit centrum nerui optici. Nouimus enim ex anatome, per centrum nerui optici excurrere arteriolam rubram cum ſua venula, quae vaſcula centralia vocantur; haec vaſcula etiam centro retinae, ſeu illi plagae reſpondent, in quam neruus opticus inſeritur. Iam vero ſi imago obiecti in centrum retinae ac nerui optici incidat, vtique non incidit in fibrillas nerueas ſentientes, ſed incidit vaſcula rubra inſenſilia, ergo viſum obiecti diſparere eo in caſu mirum non eſt, neque inde ſequitur, quod Mariottvs voluit, retinam nerueam inſenſilem eſſe. Et ſimul hinc ratio patet manifeſta, quare natura neruum opticum non in centrum oculi, ſed propius naſum inſeruerit. Per centrum enim oculi tranſit axis opticus; nunc ſi nerui inſertio reſponderet centro bulbi oculi, axis viſus ſemper caderet in centrum et in axin nerui optici, cum vero haec ipſa plaga non neruea, ſed vaſculoſa ac proinde inſenſilis ſit, perpetuo caeci eſſemus, quoties oculos directe obiecto obverteremus. Simile Picardi experimentum erat: Ad latus chartae albae parieti affixae duas notas fecit duobus pedibus diſtantes, inde e regione ſtans ad nouem pedum diſtantiam digitum inter oculos ſic ponebat, vt ille ſiniſtro oculo dextram, dextro ſiniſtram notam tegeret. Demum vtrumque oculum in digi-

 tum

tum dirigebat, ita tota charta alba euanuit. Sed ratio phaenomeni huius eadem eſt; per conuerſionem enim vtriusque oculi verſus digitum oculus reſpectu chartae illius albae eum ſitum accipit, vt radii ex hac appulſi in neruum opticum incidant; hinc diſparet obiectum.

§. DXLIV.

Perfectio viſus in eo conſiſtit, vt imagines obiectorum et diſtincte et ſatis viuidae pingantur. Requiritur ergo ad perfectum viſum, *primo*: pelluciditas perfectiſſima corneae, humoris aquei, lentis cryſtallinae, humoris vitrei; *ſecundo*: corneae et lentis cryſtallinae iuſta proportio, et ea conuexitas, vt refracti radii focum in retina faciant; *tertio*: ſenſilitas retinae nec nimis debilis, nec nimis viuida, *quarto*: obiecti externi ſufficiens illuminatio, *quinto*: eiusdem in debita ab oculo diſtantia, ſeu in puncto diſtinctae viſionis conſtitutio. *Sexto*: Obſcuratio oculi interioris ex nigro choroideae pigmento. *Septimo*: Pupillae obſequioſa mobilitas, vt ad obiecta remota et ad lucem debiliorem dilatetur, ad propinquiora et ad fortiorem lucis ſtimulum contrahitur. Lentis cryſtallinae mobilitas hypothetica eſt, et fruſtra conficta, nam et ſine illa mobilitate phaenomena viſus explicari poſſunt. Caeterum haec vlteriora explicatione non egent.

Quae imaginis illibatas per liberum bonumque neruum opticum ad ſenſorium commune vſque deferat. Haec verba non iuxta ſenſum literalem accipienda ſunt; non enim imagines ipſae ad ſenſorium commune vſque trausferuntur, ſed impreſſiones ab imagine fibrillis nerueis retinae inductae ſolummodo propagantur; et ex his anima iudicat.

§. DXLV.

§. DXLV. §. DXLVI.

Cur obiecta poſita in diſtantia minima, quam fert oculus, vt diſtincte videat, apparent Clariſſime? quia in ea obiecti diſtantia focus radiorum in retinam cadit, et imago in ſpatio minimo poſſibili pingitur, et pingitur diſtinctiſſime, et retina denique viuidius afficitur, cum radii proxime collecti ſint.

Cur remota inde in magna diſtantia diſtincte, ſed languidius afficiunt? Languidius afficiunt remotiora, quia lucis intenſitas eo minor eſt, quo diſtantia oculi ab obiecto maior et quidem in ratione duplicata diſtantiarum. Cur autem vtcunque diſtincte videantur etiamſi a puncto diſtinctae viſionis remota, alibi dictum.

Cur propius poſita (id eſt intra punctum diſtinctae viſionis poſita) *tam confuſa cernuntur?* quia tunc nimis diuergentes radii in focum ſatis minutum concentrari non poſſunt, hinc nec imago in ſpatio minimo poſſibili pingitur, nec diſtincte pingitur.

Quid requiritur ad diſtinctum, quid ad fortem viſum? Ad fortem viſum requiritur, vt multi radii oculum ſubeant, et ſatis viuide retinam afficiant; ad diſtinctum viſum, vt imago obiecti in parte retinae ſenſiliſſima, quae axi optico reſpondet, pingatur, vtque in ſpatio poſſibili minimo pingatur; vtque in illo ſpatio radii ſeſe inuicem non turbent, ſed totidem diſtinctiſſima retinae puncta diſtincte afficiant, quot ſunt puncta diſtincta obiecti, ex quibus radii illi emanarunt.

DE AVDITV.

§. DXLVII.

Sonus tripliciter conſiderari poteſt: *primo* quatenus eſt in corpore ſonoro; *ſecundo*, quatenus eſt in aëre, per quem propagatur; *tertio*, quatenus a nobis percipitur. Conſtat ex phyſicis experimentis, ſonum, quatenus in ipſo corpore ſpectatur, conſiſtere in vibrationibus et tremoribus celerrimis particularum eius corporis, quod ſonum edit. In campanis maioribus oculus attentus aduertit, dum ictu mallei pulſantur, quaſi exterior campanae ſuperficies ex ipſo corpore proſiliret. In aliis etiam corporibus ſonoris tremorem manifeſtum tactu percipimus, in multis viſu diſtinguimus. Habet autem ſe vis ſoni, quatenus in ipſo corpore ſonoro ſpectatur, caeteris paribus, in ratione compoſita ex magnitudine corporis et numero vibrationum. Conſtat, corpora mollia, non, vel parum elaſtica, vix ſonora eſſe; ſed horum corporum particulae etiam ad contremiſcendum ineptae ſunt; contra vero eo magis ſonora eſſe corpora, quo duriora et magis elaſtica, atque adeo ad contremiſcendum aptiora ſunt. Hinc molliora metalla, vt plumbum, aurum, parum et obtuſe ſonora, ferrum autem, cuprum, argentum, vt magis elaſtica, ita et magis ſonora, omnium maxime vero aes campanum, quod ex cupro et ſtanno colliquatis oritur, vnde campanae et machinae bellicae parantur. Porro notum eſt, non quamcunque corporum vibrationem ad ſonum producendum aptam eſſe; ita e. g. brachia forcipis elaſticae ad ſe mutuo appreſſa ceſſante cauſa comprimente ſeſe reſtituent et vibrabunt, non tamen ſonum producent, ſi vero eiusdem forcipis brachium baculo ferreo etiam leuiter percutiatur, illico ſonum edet manifeſtum, etſi minus valide vibrare conſpiciatur,

quam

quam in caſu priore. Nempe requiritur ad ſonum producendum, vt ipſae particulae corporis ſolidae loco ſuo moueantur, et inter ſe contremiſcant, tum praeterea requiritur, vt intra datum tempus certum numerum vibrationum abſoluant, vt nobis ſonus perceptibilis fiat. Nam, vt infra patebit, ſi numerus vibrationum corporis alias ſonori intra datum tempus iuſto minor ſit, nullus oritur ſonus, quem nos ſaltem diſtinguere poſſimus. Omnia ergo quae corporum elaſticorum vibrationes minuunt, vel impediunt, ea etiam ſoni intenſitatem minuunt, aut eius propagatione impediunt. Minuunt autem vibrationes corporum elaſticorum alia corpora non elaſtica, illis contigua; hinc campana vndique niue conteᶜta parum ſonat percuſſa, et omnis fere ſonus ſupprimitur, ſi panno vel linteo contegatur. Hinc chorda licet exacte tenſa nullum reddit ſonum, ſi plectro percurritur, quod oleo vel ſebo inunctum eſt loco colophonii. Hinc minuitur ſonus in cubili tapetibus exornato, dum vacua cubilia multo clarius reſonant. Contra tremor ille corporis ſonori propagatur in ambientia, et contigua corpora, ſi illa ad contremiſcendum apta ſint, et per illa defertur ad magnam ſaepe diſtantiam. Ita hoſtium ad aliquot adhuc milliaria diſtantium aduentum milites perceperunt auribus terrae applicatis, alii eodem adminiculo tormentorum ex pugna longe diſſita ſonitum perceperunt. Surdi ipſi, aut ſurdaſtri certe, qui per aures externas nullum ſonum diſtinguunt, audiunt tamen, ſi baculum inter dentes comprehendant ſonitum percuſſi baculi, aut etiam ſonum loquentis, ſi alterum baculi extremum loquens ore contineat, alterum ſurdus dentibus prehendat. Ita enim tremor communicatur baculo, ex baculo per contiguitatem communicatur dentibus, dentes praecipue ſuperiores eum communicant oſſi maxillari ſuperiori,

riori, hoc oſſi iugali et ſphaeroideo, et denique oſſibus temporum, in quibus neruus auditorius haeret. Quodſi nunc hic vitio caret, et ſurditas ex aliarum partium vitio nata eſt, tremor ille neruo ſic per oſſa communicabitur, vt alias per aërem, perque externum auditus organon illi tradetur. Ita noui etiam hominem a natiuitate ſurdum, qui nullum ſonum auribus percipit, ne ſclopeti quidem exploſi pone aures; et tamen ſtrepitum vehementem in pauimento excitatum percipit, tremore nimirum ex pauimento per oſſa communicato. Quam facile ſonus hac ratione propagetur, quiuis in ſe ipſo experiri poterit. Dum horologii mei manubrium dentibus prehendo, etiam obturatis auribus ſonum horologii, aut penduli percipio, et maiorem percipio ſonum, quam alias, dum per ſolum aërem communicatum recipio. Nempe non ſolum propagatur ſonus per contigua ſolida elaſtica, ſed etiam augetur, quandoquidem illa ipſa corpora, vna cum illo, ex quo tremorem impreſſum receperunt, harmonice contremiſcunt. Ob hanc rationem fides, et alia inſtrumenta muſica ex materie maxime elaſtica paratur, qua fit, vt vni parti inſtrumenti impreſſus tremor per totum illud inſtrumentum diffundatur, atque ex vibrationibus totius inſtrumenti coniunctis vis ſoni augeatur. Etiam per aquam ſonum propagari, et per aquam ab aëre repurgatam, Celeberrimi NOLLETI experimentis conſtitit, etſi plurimi negauerint per aquam transferri. Audiunt tamen piſcatorum voces vrinatores, et ipſe NOLLETVS ad 18 pedes ſub aqua vocem humanam diſtinxit; neque certe piſces auditu deſtituti ſunt. Et licet non elaſtica ſit aqua, ſumma tamen eius fluiditas facere poteſt vt contremiſcat. Et vides manifeſte aquam in ſcypho vitreo contremiſcere, ſi prope ſcyphum campanulam pulſes, nempe tremores vitri tunc in aquam trans-

tranſeunt; non videbis tamen oleum contremiſcere, quod lentius et minus fluidum eſt. Sed praecipuum medium per quod ſonus propagatur, aër eſt, quod fluidum maxime elaſticum omnium corporum ſonororum tremores ſuſcipit, eosque ad maximam diſtantiam celerrime continuat. Campanae horológii in vacuo antliae recipiente poſitae et ſonantis nullus exauditur ſonus, ſi recte factum eſt experimentum, et ſi horologium interpoſito corpore molli a pauimento recipientis arcetur, et ſi cauetur, ne ipſa recipientis latera alicubi contingat, alias enim per contactum ſolidi corporis huic ipſi, et ab hoc aëri externo tremor communicatur, et vtique propagatur ſonus. Si aër in recipiente ſolum rarior factus ſit; aliquis omnino ſonus percipitur, ſed debilis. Hinc etiam in aëre pluvio et nebuloſo, minus elaſtico, ſonus campanarum obſcurior. Contra augetur vis ſoni in aëre denſo et magis elaſtico; multo intenſius ſonat campana in recipiente, in quo aër condenſatus eſt; intenſius etiam ſonat, ſi pulſetur in vaſe cupreo vndique clauſo, et demum calefacto, MVSSCHENBROECK *du ſon, Eſſai de phyſique* T. II. quia ſic non denſitas quidem aëris, ſed vis elaſtica augetur. Et haec ratio eſt quare caeteris paribus aeſtate ſoni in aëre producti fortiores ſint, et longius exaudiantur, quam hyeme, cur etiam in calidioribus regionibus celeritas ſoni aliquanto maior obſeruata ſit, quam in frigidis. Denique in ipſo aëre ſonus naſci poteſt absque praeuio tremore, ſi vel ipſe aër contra aliud corpus quieſcens moveatur, et ad id allidatur, vel contra aërem quietum moueatur, vel ſi igne ſubito ex miſtione corporum nato rarefiat, expandatur atque exagitetur.

Propagatur autem ſonus in aëre vndique per lineas rectas in omnem ambitum adaequalem a corpore ſonoro diſtantiam, vti lux a corpore luminoſo; atque

adeo ſphaeram deſcribit ſonoram, cuius centrum ipſum corpus ſonorum eſt, peripheriam vltimae aëris vndae ab hoc corpore in omni ambitu aequidiſtantes formant; ob hanc rationem etiam radiorum appellatione vtimur, et radios ſonoros vel phonurgicos vocamus ſeriem particularum aërearum rectilineam a corpore ſonoro in tremores et oſcillationes alternas impulſam. Facile hinc patet, ſoni intenſitatem eo magis decreſcere, quo magis creſcunt diſtantiae a corpore ſonoro, ad quas ſonus pertingit; adeoque ſoni intenſitatem ſe habere in ratione inuerſa quadratorum diſtantiae a corpore ſonoro, niſi aliae circumſtantiae accedant, quae vim ſoni etiam in ſpatio maiore conſeruent, vel augeant, quales circumſtantiae multae eſſe poſſunt. Notum enim eſt, ſonum, quatenus in tremulis aëris vndis conſiſtit, illapſum in corpora dura reſiſtentia, perinde, vti de luce conſtat, ab his reflecti ad angulos aequales angulis incidentiae, hinc fieri poteſt, vt ſonus etiam in maius ſpatium diffuſus denuo in locum aliquem minorem colligatur, et robore augeatur etiam in magna a corpore ſonoro diſtantia. Ita ſonus in cauum ellipticum incidens colligitur in focum ellipſios, et robore inſigniter augetur; ita etiam a ſpeculis politis parabolicis colliguntur vndae aëris ſonorae in focum, et intenditur vis ſoni; quodſi duo eiusmodi ſpecula ſibi e diametro obuerſa in certa diſtantia ponantur, et alter in foco ſpeculi ſubmiſſa voce loquatur, ille, qui foco ſpeculi B aurem admouerit, diſtincte omnia alterius verba percipiet, etſi intermedii homines nihil audiant. Augetur etiam vis ſoni a tubis phonurgicis. Tubae parabolicae longae aërem ſonorum per minus orificium impulſum, et in latera incidentem ſic ex proprietate figurae parabolicae reflectunt, vt per lineas parallelas per orificium tubae maius exeat, atque ita directe in aliquem locum agatur,

tur, vnde minus diſperſi radii phonici vim conſeruant integram; ſed et praeterea vim auctam acquirunt, quum ipſa tubae latera ab aëre impulſa ſimul contremiſcant, et illapſum aërem validius repellant. Magis augetur ſoni intenſitas, ſi tubae parabolicae oſtio minori adaptatum ſit cauum ellipticum, ſic vt alter focus ellipſios ori loquentis reſpondeat, alter cum foco parabolicae tubae coincidat; tum enim ſonus ex cauitate illa elliptica vndique repercuſſus in focum parabolae ex concentratione vim accipit maiorem, atque inde demum in parabolae latera maiore vi incurrit, ea vehementius exagitat, et ab iisdem vehementius repercutitur, et rectis parallelis lineis expellitur. In tubis retortis, ſpiralibus, itidem per repetitas reflexiones et auctos tremores vis ſoni intenditur. Conus ſpiralis retortus ita muro adaptatus, vt orificium eius amplius extra murum in locum alium promineat, alterum autem minus orificium in conclaue pateat, adminiculum eſt, quo voces etiam ſubmiſſas hominum extra illum parietem loquentium ille percipere poteſt, qui in conclaui auſcultat. Hoc artificio DIONYSIVS Siculorum tyrannus voces, et colloquia incarceratorum hominum percepit. Denique etiam per ſimplices tubos cylindricos vis ſoni augetur. Illi enim cauent, ne ſonus, quem receperunt, in ſphaericum ſpatium diffundi poſſit, atque adeo hac ratione vim ſoni integram conſeruant; ſed et ipſius tubi cylyndrici contremiſcentia accedit, vnde non ſolum vis ſoni conſeruatur, ſed etiam aliquantum intenditur, etſi multo minus, quam in tubis ſpiralibus, in quibus reflexiones intra datum tempus multo plures fiunt. Hinc patet ratio, cur in aquaeductibus Romanis, licet 500, etiam 600 pedes longis, vis ſoni integra conſervetur obſeruante KIRCHERO, adeo vt homo in fine aquaeductus conſtitutus clare percipiat verba loquentis

tis alterius in altero aquaeductus extremo. Porro ad augmentum ſoni conferunt omnes contremiſcentiae corporum vicinorum, quae intra ſphaeram corporis ſonori poſita dum vndas ſonoras aëris illabentes excipiunt, in ſimiles vibrationes concitantur et tremores aëris multiplicant, vt multi omnino ſimiles ſoni ab vnico ſono primitiuo naſcantur. E. g. dum in cubiculo vocem pronuncio, ſonus ex ore meo exiens per lineas rectas, incidit in omnem cubiculi huius ſuperficiem, ſuperiorem, inferiorem, lateralem etc. incidit in omnia corpora in hoc cubiculo locata, et ab omnibus hiſce denuo repercutitur, fortius ab elaſticis et duris obſtaculis, debilius a laxis, mollibus, non elaſticis. Singulus talis radius repercuſſus ſonus eſt, ſimilis ſono primitiuo. Sed omnes hi ſoni ſecundarii, vel reflexi, ex vnico ſono primitiuo nati adeo celeriter ad meam aurem reuertuntur, vt inter ſonum primitiuum et hoſce reflexos nullum ſenſibile tempuſculum intercedere animaduertam. Hinc omnes iſti ſoni reflexi a tabulato, a pauimento, a porta, a muris lateralibus, a feneſtris, a ſcamnis repercuſſi, coincidunt cum ſono primitiuo; adeoque non vnicum ſonum, ſed millenos recipio, omnes ſibi ſimiles, et in idem ſenſibile tempuſculum coincidentes, etſi vnicam tantum vocem audire mihi videor. Quod enim vnicam tantummodo vocem audire mihi videar, ratio eſt in ſimilitudine omnium illorum ſonorum cum ſono primitiuo, et in illorum cum ſono primigenio coincidentia, et in neruo acouſtico, qui vt alii nerui, mutationem impreſſam non illico perdit, ſed aliquo tempuſculo retinet; nunc ſoni reflexi eundem neruum afficiunt, dum priorem mutationem a ſono primitiuo natam nondum amiſit, et cum mens tempuſculum nullum ſenſibile inter ſonum primitiuum et reflexum animaduertat, neceſſario tot ſonos pro vnico habet.

Facile

Facile vero patet, vim ſoni, qualem nos percipimus, ex primitiuo et reflexo compoſiti, eo maiorem eſſe, quo plures ſoni reflexi eodem tempore cum ſono primitiuo confluunt, et coincidunt. Haec ratio eſt, cur vocis humanae ſonus efficacior in cubiculo, quam in planitie; cur iterum efficacior in cubiculo clauſo, quam in patente, cur efficacior in clauſo ſimulque vacuo cubiculo, quam in cubili mobilibus inſtructo, quorum multa eius naturae ſunt, vt ſonum primitiuum non ſatis repercutiant, neque vna cum ſono primitiuo contremiſcant. Haec etiam ratio eſt, cur vox ad concionem dicentis inſigniter minuatur in templo, aut palatio magna hominum frequentia ſtipato. Quando vero diſtantia corporis ſonum repercutientis tanta eſt, vt non omnis ſonus reflexus cum ſono primitiuo coincidat, ſed tempuſculum aliquod intercedat, tunc anima ſonum reflexum a primitiuo diſtinguit, naſciturque echo. Diſtantia pro echo requiſita eſt 50 et aliquot pedum. Atque haec echo monoſyllaba eſt; de tota nimirum voce prolata vltimam ſolummodo ſyllabam repetitam audimus; Primae enim ſyllabae coincidunt cum poſterioribus prolatis, hinc ſeorſim non audiuntur, ſed tamen quia diſſimiles ſunt, ſonum primitiuum aliquantulum turbant; poſterior ſyllaba reflexa ſerius venit, dum iam vox integra prolata eſt, hinc ea tunc ſeorſim repetita auditur. In maiore diſtantia etiam duae ſyllabae, et iterum in maiore tres, ac denique plures, et voces integrae repetuntur. Imo vero per muros arte conſtructos fieri poteſt, vt eadem ſyllaba pluries repetita audiatur.

Nunc porro ea breuiter in memoriam reuocanda ſunt, quae de celeritate ſoni a phyſicis demonſtrata ſunt. Vſi ſunt Viri Clariſſimi tormentis bellicis, atque in diuerſa diſtantia poſiti pendulo exactiſſimo numerarunt tempuſcula, quae inter flammam tormenti explosi

exploſi et inter ſonum exauditum intercederent. Ita Academici *Florentini* repecerunt eam eſſe ſoni velocitatem, vt in minuto ſecundo pedes 1185 percurrat. Repetierunt haec experimenta Galli, et Angli, et paulo minorem celeritatem viderunt. Ex calculo NEWTONI, et HALLEYI, FLAMSTEDII, ac DERHAMI experimentis pedes 1142 anglicos ſonus percurrit intra ſecundum. Obſeruatum tamen eſt eam celeritatem aliquantulum augeri vel minui ex aliis cauſis. Aliquanto maior celeritas viſa eſt in regionibus calidioribus; et vento ſecundo, dum contra aduerſo vento velocitas ſoni aliquantulum diminuitur, et nonnihil etiam a nebulis. Eadem autem celeritas eſt ſoni parui et magni, fortis et debilis acuti, et grauis; ſemper vniformi motu fertur, et aequalibus temporibus aequalia ſpatia percurrit, et duplo tempore duplum abſoluit ſpatium. Haec ſolum differentia eſt, quod ſonus fortior vtique ad maiorem diſtantiam excurrat, quam debilior; neque ea diſtantia determinari, nec limes poni poteſt; limites enim hi dependent a robore ſoni. Tormentorum bellicorum ſonus ad 90 milliaria Italica, et ſi credimus eiusmodi hiſtoriis, etiam ad 200 Anglica ex pugna nauali exauditus legitur; quae ſi vera ſunt, non tamen haec maxima diſtantia eſt, ad quam ſonus deferri poteſt, ſi ſub iisdem conditionibus ſoni robur maius ponas.

Supereſt, vt de diſcrimine ſoni dicam, quod mihi quidem multo difficillimum eſt, quia muſicem non calleo. Et tamen hoc diſcrimen ad auditus explicationem neceſſarium, omitti non poteſt. Omnes ſoni bifariam diuiduntur, et ad duos tonos reuocantur, *acutum* nempe et *grauem*. Limes inter tonum acutum et grauem arbitrarius eſt, et ab auris iudicio dependet, natura enim nullum limitem poſuit; ſed grauis tonus ſucceſſiue aſcendendo fit acutus et acutior et acutiſ-

acutiſſimus, et viciſſim ex acutiſſimo tono in minus acutum et in grauem ac grauiſſimum deſcenſus datur. Nempe ſingulum corpus ſonorum in particulis ſuis elementaribus contremiſcit et vibrat, dum ſonum edit; vibrat autem iam frequentius intra datum tempus, iam rarius, pro diuerſis circumſtantiis, e. g. pro diuerſa qualitate materie contremiſcentis, pro diuerſa tenſione, elaſticitate etc. In eo numero vibrationum corporis ſonori omne tonorum diſcrimen ponitur. Si fiant intra tempuſculum exiguum, e. g. minuti ſecundi vibrationes plurimae tonus acutus naſcitur, eo acutior ſemper, quo plures fiunt vibrationes. Si vero pauciores fiant, ſonus naſcitur grauis, eo grauior, quo vibrationes fuerint intra hoc tempuſculum pauciores; quodſi nimis paucae fiant, ſonus nullus percipitur. Nullus auditur ſonus, quando vibrationes chordae intra minutum ſecundum oculo percipi et numerari poſſunt. Ex calculo ſummi mathematici L. EVLERI tonus omnium grauiſſimus et audibilium minimus 30 in vno minuto ſecundo vibrationibus abſoluitur, et omnium acutiſſimus eſt, dum intra idem tempuſculum vibrationes fiunt 7520. Quae ergo vibrationes intra minutum ſecundum pauciores ſunt 30, non audiuntur. Patet ſimul inde, non eſſe limitem verum inter tonos graues et acutos, ſed reſpectiue tantummodo tales eſſe, ſi ad ſe inuicem comparentur. Ita oſcillationes 32 facient ſonum, qui ſeorſim ſpectatus aurium noſtrarum iudicio grauis eſt, et grauis etiam eſt, ſi conferatur cum tonis aliis plures oſcillationes complectentibus; idem tamen tonus acutus erit reſpectu grauiſſimi, qui 30 ſolum vibrationibus abſoluitur. Ergo incipiendo a tono grauiſſimo reliqui ſuccedentes omnes continuo acutiores ſunt, et habet ſe acumen ſoni in ratione directa numeri vibrationum intra aequale tempuſculum, atque adeo limes qui inter to-

nos graues et acutos ponitur, arbitrarius eſt. Oportet autem cauere, nec acumen ſoni cum intenſitate confundatur; intenſitas enim ſoni pendet a vi percuſſionis et a numero particularum contremiſcentium, nulla habita ratione numeri vibrationum. Obſeruavit Cel. SAVVEVR (*Mem. de Pariſ.* 1700.) eandem chordam, eodem ſemper tono ſeruato, adeoque numero vibrationum manente eodem, 72ies maiorem minoremue ſonum reddere poſſe. MVSSCHENBR. II. p. 711, adeoque intenſitatem ſoni augeri et minui poſſe multis admodum vicibus, nec tamen tonum minui vel augeri, ſed eandem manere ſoni acutiem vel grauitem, variata interim eiusdem intenſitate. Notum etiam eſt a grauiſſimis ſonis, qui auribus difficulter percipiuntur, quique pauco numero vibrationum fiunt, muros ipſos et columnas templorum ſubſilire et concuti, e. g. dum organa maiora, qualia hinc inde habentur, inflantur.

Indagarunt porro Viri Celeberrimi in cauſam diſcriminis tonorum grauium et acutorum, vt ſcirent, vnde nimirum fiat, vt nunc pauciores intra datum tempus vibrationes in hoc ſonoro corpore, in alio frequentiores abſoluantur. Atque experimentis in chordis muſicis factis compertum eſt, variare numerum vibrationum pro longitudine chordarum, pro earundem craſſitie varia, et pro varia tenſione; idque perinde in chordis metallicis, vt in chordis, quae ex animalium inteſtinis parantur; pro iis ergo conditionibus variatis etiam tonum, id eſt acumen vel grauitatem ſoni, variare. Sint chordae duae ex eadem materie factae, eiusdem longitudinis, eiusdem diametri ſeu craſſitiei, et aequaliter tenſae, erunt *vniſonae* et aequalem numerum vibrationum aequali tempuſculo abſoluent et tonum reddent aequalem. Si inaequaliter tenſae ſint, poſita eadem longitudine et craſſitie vtrius-

que,

que, tonum reddent inaequalem. Chorda nempe magis tenſa intra datum tempus frequentius vibrat, et ſonum edit acutiorem, laxe tenſa aut nullum edit, aut grauem admodum. Eadem chorda, quae nunc tonum reddit grauiſſimum, omnes alios tonos continuo acutiores reddet, ſi continuo magis magisque tendatur. Experimentis conſtitit, poſitis caeteris iisdem, acutiem toni eſſe in ratione ſubduplicata ponderum tendentium. Siue vt radices quadratae ponderum tendentium, vid. Mvsschenbroeck *Eſſai* II. §. 1439. Quod tenſio in chordis, id in ſolidis aliis corporibus maior elaſticitas et durities praeſtat; hinc acutius ſonant corpora magis elaſtica et duriora. Si chordae fuerint aequaliter tenſae, eiusdemque diametri, et ex eadem materie factae, ſed diuerſae longitudinis, erunt numeri vibrationum in ratione inuerſa longitudinis; ergo duplo longior chorda tonum edet duplo grauiorem, duplo breuior duplo acutius ſonabit. Idem etiam de fiſtulis organi valet, ſi fuerint chordae aequaliter tenſae eiusdem longitudinis, ex eadem materie confectae, ſed diuerſae craſſitiei, numerus vibrationum eſt in ratione inuerſa diametrorum ſeu craſſitiei; duplo craſſior nimirum duplo grauiorem, duplo gracilior duplo acutiorem ſonum reddet. Ergo minor tenſio, longitudo, et craſſities aucta chordarum tonis grauioribus; tenſio maior, longitudo minor, minor item craſſities tonis acutioribus excitandis vel producendis apta eſt. Interea tamen et hoc perſpicaciores aduertunt, eandem etiam chordam, eandem tibiam, non ita vnicum tonum ſibi proprium habere, ſed ob naturam particularum, non eodem prorſus modo tenſarum, plures vno tonos edere, quos auris acuta diſtinguere poſſit et acutos et graues, Haller. *Elem.* T. V. p. 273. atque inter eos principem aliquem tonum dominari,

quod quidem, ni fallor, experientiae videtur reſpondere. Obſeruat etiam MVSSCHENBROECKIVS, chordam ſatis tenſam et elaſticam, ſi vi maiore percutiatur, ex lege elaſticitatis, initio, dum ſe reſtituit, frequentius vibrare debere, et cum acumen ſoni ſit in ratione numeri vibrationum, etiam hanc chordam vehementius percuſſam, initio dum ſe reſtituit, altius ſeu acutius ſonare debere, quam deinceps, aut quam ſonaret, ſi mollius fuiſſet percuſſa. ESSAI *de phyſiq.* II. p. 711.

Ex varia proportione numeri vibrationum obſervata inuentae ſunt harmoniarum variarum rationes, quarum praecipuas his nominibus inſignierunt muſici *primo, conſonantiam* vocant, quando *vniſonae* ſunt chordae, et aequali tempore aequalem numerum vibrationum abſoluunt; *ſecundo, octauam* vocant, quando chordae A vibrationum numerus duplo maior eſt numero vibrationum chordae B duplo longioris. Et hanc ſpeciatim *octauam ſuperiorem* vocant; *octauam* vero *inferiorem*, quando numerus vibrationum in chorda A ſubduplus eſt. Et inter duas octauas 43 tonos diuerſos ab aure ſubtili diſtingui poſſe aiunt. *Tertio quintam* appellant, dum chordae A numerus vibrationum eſt ad numerum vibrationum chordae B vt 3 ad 2, *quartam* nominant, dum vibrationum numerus illius eſt ad numerum huius, vt 4 ad 3; *Tertiam maiorem*, dum eſt vt 5 ad 4; *Tertiam minorem*, dum eſt vt 6 ad 5. Haec etſi non videantur huc pertinere, debebant tamen adduci, vt ea melius intelligantur, quae mox dicentur de tremoribus ſympathicis. Nimirum certum phaenomenon eſt, quod, dum chorda aliqua ſtricta ſonum edit, eodem tempore omnes aliae vniſonae chordae, quae eiusdem toni ſunt, licet non attactae vna contremiſcant, et cum illa conſonent, quod facile intelligitur partim a tremore per

ſoli-

ſolidum contiguum propagato, partim vero etiam ab aëre pendere, qui tremorem vnius chordae alteri communicat, et cum altera eiusdem toni ſit, in ſimiles et tot numero vibrationes eandem concitat. Nec neceſſe eſt, vt eiusdem generis inſtrumenta ſint, in quibus hoc phaenomenon ſe prodat, ſed diuerſiſſima etiam inſtrumenta, et diuerſiſſima corpora vna contremiſcunt, quando vniſona ſunt. Ita chorda contremiſcit ad vocem vniſonam, ſcyphus aqua plenus cum tibia, vitrum cum tympano etc. Ad cymbalorum ictus pileum, quem ſub axilla geſſi, manifeſte contremiſcere ſenſi, non vna vice. Et de omnibus omnino corporibus hoc valet, quorum particulae aptae ſunt eundem intra tempus idem vibrationum numerum abſoluere. Praeter chordas vniſonas etiam illae ſympathice contremiſcere obſeruantur, quae octaua et quinta diſtant, obſcurius, quae diſtant tertia et reliquis tonis. Quando octaua a ſe mutuo diſtant, et breuior harum pulſatur, altera quae duplo longior eſt, in medio quieſcere obſeruatur, vibrat autem vtrinque citra medium; cum enim duplo longior ſit, intra idem tempus duplo pauciores vibrationes abſolueret, nec cum altera contremiſceret harmonice, niſi medium eius immobile eſſet; nunc vero dum hoc fit, chorda haec aqualis fit duabus chordis vniſonis cum chorda pulſata; hinc non vna harmonice contremiſcit, MVSSCHENBROECK. *Eſſai* II. p. 723. In aliis chordis octaua magis diſtantibus plura eiusmodi puncta immobilia apparent, dum caeterae portiones chordarum cum alia chorda pulſata harmonice contremiſcere obſeruantur, teſte *eodem*. Intelligimus hinc, qui fiat, vt in noſtro corpore nonnunquam ad certos ſonos certam vibrationem ſentiamus? intelligimus, cur a ſonis valde acutis, e. g. dum ſerra lima raditur, aut dum panis cultro ſcinditur ſucco acidulo

 arroſo,

arroſo, cur, inquam, ab eiusmodi ſonis dentes nobis contremiſcant et ſubſiliant? cur feneſtrae, vitra, domus ipſae ad certos ſonos titubent quaſi et ſubſultent? Intelligimus inde, quomodo a ſolo ſono vocis humanae ſcyphi vitrei disrumpi poſſint, dum ſubito ex graui in acutum tonum ſonus flectitur, de quo phaenomeno peculiarem librum ſcripſit MORHOFIUS? Intelligimus inde etiam, ſonum primitiuum vtique non leue augmentum capere ex his ſympathicis tremoribus, qui iisdem omnes tempuſculis cum ſono primitiuo conſpirant. Atque haec interea ſufficiant. Num quid ad auditus explicationem haec phaenomena conferant, ſuo loco videbimus.

§. DXLVIII §. DXLIX.

Nunc his abſolutis exponenda eſt ſtructura organi auditorii, quod melioris ordinis gratia trifariam diuido, nempe in organum externum, quod auricula et meatu auditorio externo conſtat, et cuius finem conſtituit membrana tympani, *ſecundo*, in partem mediam, quam cauum tympani conſtituit oſſicula recondens auditoria dicta, *tertio* denique in organum auditus intimum, quod in oſſe petroſo reconditum, ex veſtibulo, cochlea, et canalibus tribus ſemicircularibus componitur. Initium ſumemus ab organo externo. Maximam attentionem meretur auricula, quo nomine appellamus cartilaginem in conchae modum oſſi temporum adnexam, valde elaſticam, cute inueſtitam, variis eminentiis et cauitatibus alterne ſeſe excipientibus artificioſiſſime ſtructam, quae radios ſonoros ex aëre allabentes excipit, exceptosque reflectit, et in meatum auditorium impellit. Debuit haec pars noſtri corporis ex cartilagine ſtrui, ſiquidem cartilago maxime elaſtica eſt, et contremiſcere apta, dum contra molles corporis noſtri partes, vt ad vibrationes harmo-

harmonicas parum aptae ſunt, ita etiam propagationi ſoni parum fauent, imo potius vim ſoni exſtinguunt. Debuerat tamen etiam cute inueſtiri auricula, ſiquidem nuda cartilago libero aëri expoſita breui exſiccaretur, et cum ſiccitate rigeſceret; ſic autem, etſi quidem vim contremiſcendi non amitteret, ſed vtpote rigidior et magis tenſa cum acutioribus ſonis tantummodo contremiſceret, et ingratiorem redderet ſonum, vti nouimus etiam chordam magis tenſam acutius ſonare, et nimis ſiccam tonum ingratum reddere. Ergo cutis vndique auriculae cartilagineae ſuperſtrata fuit. Sed quia cutis multo molliore, laxiore, et minus elaſtica fabrica conſtat, quam cartilago, ſic cartilagineae auriculae cutis erat inducenda, vt ſonum nullatenus ſuffocaret, nec cartilaginis cum ſonis externis harmonicas vibrationes impediret; quare natura cutim auriculae primo teneriorem dedit, ſecundo hanc teneriorem cutim vndique ſubiectae cartilagini per fortem breuemque celluloſam telam arcte vndique alligauit, et exacte ſupertendit, vt immobilis et aeque fere tenſa ſit, ac ipſa cartilago, dum aliis in locis corporis vbique laxa cutis et mobilis, facile a ſubiectis partibus eleuari poteſt. Hac teneritudine cutis maiore, et maiore tenſione, id compenſauit natura, quod fabricae cutis deeſt. Lobulus quidem infimus auriculae laxam cutim habet; ſed is etiam cartilagine fere caret, et ad auditum nil videtur conferre. Porro cauendum erat, ne cutis haec auriculae ſupertenſa ab aëre nimis exſiccaretur et rigeſceret, perinde vt de cartilagine dictum eſt. Id poterat caueri, ſi cutim hanc pluribus vaſculis ditaſſet, et maiore copia humorum irrigaſſet natura; ſed ex maiore copia vaſculorum, ex maiore copia humoris imprimis aquoſi, iterum laxitas nimia ſequi poterat; ergo alio adminiculo natura vſa eſt, et vndique cuti huic glandulas ſubſtrauit ſimpli-

 ciſſimas,

ciſſimas, pinguem ſebaceum humorem praeparantes, qui lente ſecernitur, lente excernitur, atque ita cutim auriculae moderate lubricat et inungit, vt nec nimis laxetur, nec interim nimium ab aëre exſiccetur et rigeſcat, ſed in iuſta ſemper ac requiſita tenſione conſeruetur. Porro ſic oſſi temporum nectenda erat auricula, vt ſonos ex omni parte venientes poſſit excipere, et in meatum auditorium reflectere. Ergo prominentes natura fecit auriculas, et ſuperius et poſterius ab oſſibus et a cute capitis remotas, ad angulum quidem ſemirecto minorem, qui autem maior eſſet, niſi mala conſuetudo vinciendi caput in infantibus, auriculas naturaliter prominentiores adplanaret et magis ad oſſa apprimeret. Hac auricularum prominentia id obtinetur, vt liberius cum ſonis externis contremiſcere poſſint, quam ſi poſterius ipſam capitis cutem contingerent; deinde obtinetur, vt radii ſonori ex quacunque plaga venientes neceſſario ſemper in aliquam auriculae partem impingant, eamque in vibrationes harmonicas cieant. Pone auriculam planam, non alii radii in hanc incurrent, quam qui directe adueniunt, innumeri alii praeterlabentur. Nunc vero dum auricula ſatis magno interuallo prominet, ſiue radii ſonori directi veniant, ſiue obliqui, ſiue ex anteriore parte ſiue a poſteriori, ſiue a ſuperiori, aut ab inferiori, ſemper neceſſe eſt eorum plurimos in auriculam incurrere exſtantem. Etiam ſi ponas radios ſonores a corpore ſonoro retro aurem poſito, in poſterius ſolummodo auriculae planum incidere, neque in ipſam cauitatem auriculae allabi, tamen etiam in hoc caſu perciperetur ſonus; nam auricula a radiis in planum poſterius allapſis in tremores acta cum aërem, quem in cauo ſuo continet, ipſa ſuis vibrationibus in ſimiles tremores concitaret, et in meatum auditorium impelleret. Sed neque is caſus

poni

poni poteſt, quia ſonus in ſphaeram diffunditur, et vndique a vicinis corporibus adeo celeriter reflectitur, vt reflexi radii cum primitiuis coincidant; et ex hac ſphaerica diffuſione celerrimaque reflexione ſoni facile patet, omnes auriculae partes ſimul et ſemel a radiis ſonoris illabentibus concuti, et eodem tempore, quo alii in cauam auriculae ſuperficiem incidunt et interiora auris exagitant, alios in partes auris exteriores incidere easque agitare; ergo nullum punctum eſt auriculae, quod non radium ſonorum incurrentem accipiat, quacunque etiam directione auris corpori ſonoro obuertatur. Fortior tamen eſt auditus, dum auris directe ſonoro corpori obuertitur, quia tunc perpendiculariter fere illabentes radios accipit, quorum vis maior eſt, quam qui obliquiore directione mouentur. Quadrupedibus hinc datae ſunt auriculae mobiles, vt eas antrorſum, retrorſum, ad latera porrigere, atque ita ſonum vndecunque venientem directe excipere poſſint. Non ea mobilitas eſt humanis auriculis, ſed eo maius artificium in harum ſtructura collocauit natura, vi cuius radios phonicos exceptos in vnum locum cogere et reflectere poſſunt, quod conicae et ſimpliciores quadrupedum auriculae non adeo bene poſſunt. Mira haec auriculae humanae configuratio fecit, vt diuerſas in ea eminentias et cavitates peculiaribus nominibus anatomici inſignirent, quae iam exponendae ſunt. Ipſa nimirum auricula in vniuerſum ſpectata, ouali vtcunque circumferentia terminatur, inferius tamen in mollem appendiculam prolongatur, quam lobulum auriculae vocant. Poſterius a fine huius lobuli libero incipit eminentia reflexa, tenui principio, inde in gyrum circumflexa iuxta limbum auriculae, ſenſimque lateſcens et magis retorta, circa ſuperiorem auriculae oram recurvatur antrorſum, indeque in cauam auriculae partem

introrſum, eminente et ſenſim extenuato limbo procurrit eamque cauitatem bipartitur. Hic extimus reflexus auriculae limbus *Helix* vocatur, et cauum illud auriculae, quod a fine recuruato helicis diuiditur, *Concha* ſolet nominari. Inferior huius conchae pars ſenſim anguſtata ducit in meatum auditorium externum. Supra concham vero ſupraque finem retortum helicis, aliud iugum quaſi eminens cartilagineum, duobus intercedente exigua cauitate ſeiunctis cruribus, oritur, quae retrorſum tendentia ſurgunt et confluunt in vnum eminentem aggerem, qui intra helicem deorſum recuruatus ſupra lobulum graciliore fine terminatur. Is *Anthelix* eſt, et cauitas, quae inter crura eius ſecedentia intereſt, perexigua, *ſcapha* nominatur. Ita VALSALVA p. 55. et *Tab.* I. *fig.* I. *lit.* G. HALLERVS autem inuertit nomina, et ſcapham nominat, quod VALSALVA cauum innominatum dixerat ac vice verſa. V. p. 189. Retinet tamen ALBINVS antiquam denominationem et bene. fig. vid. apud eundem L. VI. *annot. acad.* *Tab.* IV. *fig.* I. et II. et *Tab.* III. *fig.* II. reliqua vallis, quae inter helicem et anthelicem intereſt, *cauitas innominata* dicitur. Porro conchae pars extima, quae meatui auditorio obuerſa eſt, protegitur vtrinque eminentia cartilaginea, quarum alia anterior, et minimis pilis hirta *Tragus* dicitur, altera poſterior et Trago obuerſa *Antitragus* appellatur. Hae eminentiae vallesque ſic factae ſunt, vt radios in quamcumque auriculae partem illapſos omnes fere in meatum auditorium determinent, quod BOERHAAVIVS multa cura in cadaueribus inueſtigans obſeruauit; nempe quocunque angulo radius aliquis ſonorus in auriculam incidat, ſi exacte menſurentur anguli reflexionis aequales angulis incidentiae, credit BOERHAAVIVS ſe obſeruaſſe, poſt omnes denique reflexiones radium

radium illum in meatum auditorium determinari. Certe vel ex accurata figurae conſideratione apparet, radios, qui in ſuperiorem conchae partem inter radicem helicis et anthelicem incidunt, ab eminente anthelicis iugo in partem inferiorem conchae, et ab hac in meatum auditorium repercuti; eos, qui in cauum innominatum aut ſcapham incidunt, poſt varias reflexiones demum etiam in concham proiici, et reliquis aſſociari, et quicunque in concham propulſi et collecti ſunt, eos a trago et antitrago non ſolum arceri ne extrorſum diffugiant, ſed recta fere via in meatum auditorium denuo impelli. Hinc intelligitur, auriculam, praeterquam quod ad receptos radios phonurgicos vna harmonice contremiſcat, atque ita ſuis vibrationibus ſonum augeat, multo magis intenſitatem ſoni augere, dum radios ſonoros lata adeo ſuperficie exceptos fere omnes in anguſtum meatum auditorium cogit, adeoque intenſitatem ſoni in meatu auditorio tanto maiorem eſſe, quanto minor eſt area huius meatus ſuperficie caua auriculae. Et inde porro intelligitur, cur ablatis auriculis, aut iis nimium adplanatis auditus hebes et obtuſa ſoni perceptio ſit.

§. DL

Sic facta auricula nectitur oſſi temporum duplici ligamento, quorum aliud anterius ad radicem proceſſus zygomatici ſupra articulationem maxillae ortum anteriori parti meatus auditorii cartilaginei, et ipſius auriculae cartilagini inſeritur, alterum poſterius ſupra proceſſum maſtoideum exortum ad radicem meatus auditorii inſeritur. Denique ipſa auriculae cartilago producta, quae initium meatus auditorii format, ad aſperum ambitum meatus auditorii oſſei firmo celluloſo nexu vndique adhaeret. Non ſuffecerat autem auriculam oſſi temporum ſolummodo necti; etiam

muſculi requirebantur, qui ſic nexam variis modis regerent. Eadem enim chorda etſi cum vniſonis, et aliis vna alteraue octaua diſtantibus harmonice contremiſcat, non tamen cum omnibus aliis chordis ſympathice vibrat; ſed eadem chorda diuerſimode ſolum tenſa omnibus ſonis accommodari, et omnes a grauiſſimo ad acutiſſimum vſque tonos reddere poteſt. Hinc neque auricula noſtra cum omnibus ſonis harmonice poſſet contremiſcere poſita tenſione ſemper eadem. Vt ergo omnibus ſonis accommodari poſſet auricula, et cum omnibus tonis harmonice vibraret, muſculos nacta eſt, exiguos quidem et debiles, et a quibus fruſtra motum aliquem auriculae notabilem expectes, ſed eiusmodi tamen valoris, vt diuerſas auriculae partes diuerſo gradu tendere poſſint, qui ſolus naturae ſcopus videtur fuiſſe in aure humana. Rari enim ſunt homines, qui euidenter auriculas mouere poſſint. Muſculi autem auriculae praecipui ſunt ſequentes:

Primo: Poſterior ſiue *retractor* auriculae dictus, pluribus et plerumque tribus aut etiam quatuor diviſis craſſiuſculis faſciculis ad radicem proceſſus mammillaris oritur ab aponeuroſi ceruicalium muſculorum, inde transuerſus antrorſum fertur, et faſciculis in vnum tendinem collectis in exteriorem conuexam conchae partem inſeritur, e regione circiter eminentiae helicis concham bipartientis. Concham non nihil retrorſum trahit et tendit, vnaque aditum in meatum auditorium parumper ampliat. Si concham exterius digito appreſſo aliquantulum antrorſum vrgeas, deinde eam coneris trahere, manifeſte actionem huius muſculi aduertes.

Secundo: Superior, ſiue *attollens* auriculam, tenuis attamen latus pro tenuitate ſua muſculus oritur ſupra auriculam ab aponeuroſi cranii, deſcendit ſupra apo-

neuroſin

neuroſin muſculi temporalis, et parti conuexae auriculae inſeritur exterius in ea circiter regione, quae cauitati inter crura anthelicis relictae reſpondet, tum etiam anthelici ipſi aut vicinae helici. Obſcura eſt eius muſculi actio; tendit vtique eam auriculae partem, vltra nihil in mea aure aduertere poſſum. Forte in aliis, quibus robuſtior eſt, aliquanto plus praeſtat.

Tertio: Anterior, minor reliquis, et ipſe ab aponeuroſi temporalis muſculi exortus retrorſum fertur fere transuerſus, et ad radicem helicis vicinae conchae inſeritur, ſubinde duplex eſt et aliam portionem ad ſuperiorem mittit. Vix quid aliud praeſtare poteſt, quam vt eam partem conchae tendat; meatum auditorium aperire, a quo longe abeſt, nunquam vel HALLERO crediderim. Figuram horum muſculorum dedit VALSALVA *Tab.* I. *fig.* III.

Sunt praeterea alii muſculi minores cartilaginibus auriculae proprii, et quidem

Primo: Tragicus, exiguus, fere quadratus, ad marginem tragi oritur et verſus principium meatus auditorii anguſtior coit et finitur in ipſo trago anterius et exterius (vide VALSALVA *Tab.* I. *fig.* IV. B. et melius SANTORINVS *Tab.* I. *num.* 8.) Si quae eſt eius actio tragum vtique tendet, ſed conchae dilatandae, vt creditur, vix videtur ſufficere.

Secundo: Antitragicus, etiam exiguus a radice anthelicis ortus deſcendit, et in antitragi partem ſupremam inſeritur. Tendit ergo antitragum verſus anthelicem, plus non videtur poſſe, et nimii ſunt auctores, qui plus ei tribunt; tendi antitragum agente hoc muſculo experior manifeſte, dum eam partem auriculae inter duos digitos premo, et dein nixum edo; non vero aduerto tanti momenti actionem huius muſculi eſſe, vt in concha, ſiue dilatanda ſiue arctanda, quidquam valeat.

Tertio:

Tertio: Muſculus *tranſuerſus* auriculae exterius a caui ſuperioris conchae dorſo ortus, inde retrorſum ex transuerſo fertur, aliis fibris etiam ſurſum, et inſeritur cauo anthelicis dorſo eminentique ſcaphae. Eam partem auriculae, quae inter crus retortum helicis et anthelicis prominentem aggerem eſt, ſiue partem conchae ſuperiorem tendit, et hanc actionem vtique percipio digito huic cauitati immiſſo et aliquantulum adpreſſo. Plerumque tamen imperfectus eſt, carneae naturae expers obſeruante ALBINO p. 186.

Quarto: Muſculus *maior helicis* oritur a proceſſu cartilagineo acuto anteriore helicis, qui ſupra tragum eſt, et in denudata ſolum cartilagine videri poteſt; VALSALVA *Tab.* I. *fig.* II. D. ALBINVS *L.* VI. *Tab.* IV. *fig.* I. o. *fig.* II. h. inde aſcendit oblongus, anguſtus, iuxta helicis cartilaginem et tendineus in ea euaneſcit, qua parte a capite incipit deflectere. Tendit eam partem helicis, neque quidquam amplius praeſtat. Saepe etiam omnino abeſt.

Quinto: Muſculus minor helicis totus etiam in helice manet. Helix in origine ſua iuxta antitragum inciſura quadam disiunctam habet cartilaginem; VALSALVA l. c. Lit. E. SANTORINVS *Tab.* III. *fig.* 4. h. optime et diſtinctiſſime ALBINVS *annot. acad. L.* VI. *Tab.* IV. *fig.* I. ab huius inciſurae inferiore margine exortus hic muſculus aſcendit per exteriora helicis, et huius margini inſeritur, vtrimque tendinoſus breviſque. Tendit eam helicis partem et inciſuram non nihil contrahit, multis Clariſſimis anatomicis non viſus, ab ALBINO tamen et HALLERO paucisque aliis deſcribitur.

In vniuerſum omnes hi muſculi in figura auriculae mutanda vix quidquam poſſunt, ſed videntur vnice eam tendere, atque ita diuerſimode tenſam aptum reddere,

reddere, vt cum diuerſis ſonis harmonice contremiſcere, et in eundem tonum conſpirare poſſit.

§. DLI.

Conchae continuatur meatus auditorius externus, tubus partim cartilagineus, pro maxima tamen parte in homine adulto oſſeus, compreſſe cylindricus, retortus, introrſum per os temporis verſus tympani cauum tendens. In fetu et in infante recens nato totus ille meatus cartilagineus eſt, et annulo oſſeo imperfecto, cui membrana tympani connectiur, terminatur. Per aetatem dein ex annulo illo producto lamina oſſea educitur, et meatum oſſeum perficit. Anterior tamen et exterior pars meatus etiam in adulto cartilaginea manet, oriturque producta cartilagine a trago, et a concha anguſtata atque introrſum producta, quae aſpero meatus oſſei limbo adnectitur. Haec pars cartilaginea meatus ex tribus fruſtulis cartilagineis fit, quae duabus inciſuris a ſe mutuo, non tamen penitus diuiſae ſunt, Valsalva *Tab.* I. *fig.* II. c. c. illaeque inciſurae membrana intercedente complentur. Porro a media portione cartilaginea in tertiam maiorem transeunt fibrae muſculares exiguae, Santorinvs *Tab.* I. *num.* 9. et *Tab.* III. *fig.* 4. *lit.* e. Ipſam inciſuram optime expreſſit Albinvs *L.* VI. *Tab.* IV. *fig.* I. q. *fig.* II. n. o. quae inciſuram eam non nihil arctare poſſunt, et hoc modo meatum cartilagineum magis elaſticum reddunt. Vocant haſce fibras muſculum *inciſurae maioris.* Caeterum hic meatus auditorius in vniuerſum ſpectatus, vera tuba phonurgica eſt, aptiſſima radiis ſonoris reflectendis, et cum augmento ſoni propellendis. Nam non ſolum vi ſtructurae elaſticae aptus eſt contremiſcere cum radiis, quos recepit, ſonoris, ſed eosdem etiam ſaepius reflectit intra ſe, ac recta demum via in mem-

membranam tympani impellit. Figura huius meatus intorta eſt, eaque ipſa intorſio plurimum ad repetitas ſoni reflexiones, atque adeo ad augmentum ſoni confert. In principio parum aſcendit, inde circa medium arcu ſeu flexu retorto curuatur deorſum VALSALVA *Tab.* III. *fig.* I. et nonnihil antrorſum, iterumque aſcendit, et obliqua ſectione finitur, ſic vt inferius et anterius aliquanto longius procurrat, ſuperius vero et poſterius citius deſinat. Non penitus circularem habet aream, ſed potius elliptico-cylindricus eſt. Longitudo totius meatus nouem circiter lineas, altitudo quatuor, latitudo tres aequat; latior tamen eſt in principio, et amplior, et non nihil etiam circa finem. Meatum hunc inueſtit cutis auriculae prolongata, tenera, et exacte vbique tenſa, valde ſenſilis ob ipſam tenſionem; hinc dolores aurium intolerabiles. Cuti denique epidermis ſupertenditur. Celluloſa autem tela breuis, quae cutim ad meatum religat, folliculis plena eſt ſimplicibus, flauis, rotundis, qui breuibus tubulis excretoriis cutim pertundunt, et in cauum meatus auditorii liquorem excernunt oleoſum flauum, initio tenuem, mora ſpiſſeſcentem, amarum, quem cerumen aurium vocamus. Vnguen hoc et exſiccationem cutis praecauet, et ſenſilitatem eius temperat, et inſecta quoque ab auribus arcet, aut illapſa retinet; nimia vero copia accumulatum impedit vtique ſoni ad membranam tympani appulſum, et auditum hebetat; hinc ſordidi homines, qui aures nunquam repurgant, ex hac cauſa ſurdaſtri fiunt. Sed ea ſurditas facile curatur emollito per liquidum quoddam ſaponaceum, auri infuſum; et dein expurgato cerumine. Cutis meatus auditorii plena eſt pilis tenuibus, breuibus, qui titillatione ſua pruritum excitant, et de repurgandis auribus nos monent, maxime ſi quod inſectum in mea-

tum irrepſerit. Forte etiam dum vna contremiſcunt ad illapſos radios ſonoros, vim ſoni aliquantulum adaugent.

§. DLII.

In fetu, cui meatus auditorius totus cartilagineus, proprium eſt oſſiculum, in formam annuli factum, ſed imperfecti, et a ſuperiore ac poſteriore parte deliquium patientis, *Icon. oſſium fetus Tab.* III. *fig.* 16. 17. ſulco exſculptum, cui membrana tympani adhaeret. Per aetatem vero ille annulus oſſeus cum reliquo oſſe petroſo, cumque meatu auditorio coaleſcit et confunditur, et vltimum meatus auditorii limbum conſtituit, arctiusque nunc etiam, quam olim, membranam tympani comprehendit. Cauum oſſeum quod retro meatum auditorium eſt, ob ſimilitudinem, quam cum tympano bellico habet, cauum tympani vocatur, membranam autem tympani appellant, quae meatum auditorium terminat et cauo tympani praetenditur. Haec membrana ſic fini meatus auditorii adhaeret, vt cum ſuperiore eius parte obtuſum, cum inferiore acutum angulum conſtituat, adeoque obliquum ſitum habeat, quod mechanica neceſſitate fit, quia, vt dixi, ſuperius et anterius citius deficit meatus oſſeus, inferius et poſterius magis procurrit. Circumferentiam habet vtcunque ellipticam, qualis ipſius meatus eſt, ſuperius tamen proceſſum emittit, quo deliquium illud ab annulo oſſeo relictum complet, magis in fetu conſpicuum, quam in adulto. Verſus meatum auditorium concaua eſt, verſus cavum tympani conuexa in modum fere clypei protuberat; duobus tamen locis a manubrio et a proceſſu breui mallei nonnihil extrorſum vrgetur, vt pars eius, quae ſupra mediam eſt, verſus tympanum caua, verſus meatum conuexa ſit. Tenditur perpetuo a malleo,

leo, et a muſculis mallei, vt ſemper tremula, ſemper ad vibrationes apta ſit, nec vlla fere alia pars corporis adeo tenſa reperiatur. Hinc etiam inflammatio hic loci ſumme dolorifica, et omnis in eo caſu intolerabilis aegris videtur ſonus. Pluribus haec membrana lamellis componitur, quam BOERHAAVIVS deſcripſit. Prima et extima ab epidermide eſt, ſecunda a cute meatum auditorium inueſtiente, tertia celluloſa vaſculorum elegantiſſimo reptatu percurſa, quarta ſplendida, tenuis, pellucida, a perioſteo meatus auditorii nata, quinta denuo tenera celluloſa vaſculis, vti prior, percurſa, ſexta denique et intima a perioſteo tympani. Inter hanc et quartam manubrium mallei comprehenditur. Tenſio tamen efficit, vt etiam ex pluribus lamellis compoſita haec membrana, ſatis tenuis ſit. Senſilitas eius a lamella cutanea imprimis pendet, et ſenſilitatem tenuitas auget et tenſio. In fetu propria membrana pulpoſa exteriorem membranae tympani ſuperficiem obducit, quam alii pro muco ſolum habuerunt, HALLERVS autem ab epidermide deducit, quae cum ſebo collecto et adhaerente ſpeciem peculiaris membranae praebet. Rugis enim ſimilibus, vt epidermis praedita eſt, et illi continuatur.

In hanc membranam radii ſonori ab auricula excepti, reflexi, coacti in meatum auditorium, ab eodem alternis vicibus reflexi et robore aucti incidunt, eamque concutiunt, potiſſimum autem mediam eius partem, cui mallei manubrium reſpondet; inde per oſſicula tremor vlterius continuatur ad intimum auditus ſacrarium, vt his expoſitis patebit.

An media ex expanſione membranae neruoſae? Nihil horum. Ex acri ſenſilitate membranae tympani in eam opinionem incidit BOERHAAVIVS. Sed media membrana neruea nulla intercedit, niſi celluloſam cum

cum neruea confundas. Acris vero ſenſilitas in cutanea lamella ſedem habet.

§. DLIII.

Quae hoc paragrapho dicuntur, pleraque ſub priore iam expoſui. De mallei cum membrana tympani et reliquis oſſiculis nexu ſeorſim infra dicetur. Duo igitur ſolummodo puncta huius textus attingam, et primo

quod haec membrana arceat aëris ingreſſum ex meatu auditorio in aurem internam. Creditum fuit olim membranam tympani foramine naturaliter peruiam eſſe, per quam aër ex meatu auditorio in cauum tympani penetraret. Auxit eam opinionem RIVINVS et poſt illum alii, qui et foraminulum ipſum a ſe viſum teſtati ſunt, et locum vbi inueniretur indicarunt; addiderunt alii etiam valuula munitum eſſe, et aqua affuſa poſſe demonſtrari. Fauebant huic opinioni etiam exempla non pauca, qualia hodiedum non infrequentia ſunt, nempe puris aut ſaniei ex interiore aure effluxus, ſiue ex interioribus cerebri, ſiue aliunde manauerit; non poſſe autem ſaniem vel ichorem ex interiore aure effluere, niſi foramine peruia eſſet membrana tympani; adhaec viſos eſſe homines, qui fumum tabaci per os hauſtum ex auribus emitterent etc. Verum recentiores anatomici illique expertiſſimi nullum vnquam in membrana tympani foramen inuenerunt, neque in fetu, neque in adultis hominibus; et illam fumi tabaci per aures exploſionem aut fabuloſam eſſe, aut ad agyrtarum impoſturas pertinere, aduerterunt; ſaniem autem, ichorem, pus, et quae eiusmodi ſunt, per vias praeter naturam factas effluere poſſe. Hodie nemo amplius litigat, et certiſſimum ab omnibus habetur, membranam tympani in ſtatu naturali imperuiam nulloque foramine

pertuſam eſſe, non ergo aëri ex meatu auditorio per eam membranam in cauum tympani viam patere, ſed motum ſolum tremulum ſonorum ad interiora transmitti.

Et forſan aliquid obſcuri auditus hic exerceri. Ea fuit quorundam coniectura. Sed verum auditus organum profundius latet. In membrana tympani aeque parum auditus etiam obſcuri ſedes eſt, quam parum in cornea vel lente cryſtallina ſedes eſt viſus.

§. DLIV. DLV. DLVI.

Retro membranam deſcriptam in oſſe petroſo cavitas eſt, vtcunque ſubrotunda, irregularis tamen, quam cauum tympani vocant. In ea cauitate haerent oſſicula auditus quatuor, malleus, incus, oſſiculum ſyluianum et ſtapes, ea ratione inter ſe articulata, quae mox dicetur, vbi tympani deſcriptio praemiſſa fuerit. Cauitas haec mediam organi auditorii partem conſtituit, et retro ſe in parte interiore oſſis petroſi habet labyrinthum, exterius membrana tympani terminatur; ab anteriore et ſuperiore parte communicat cum faucibus, per tubam *Euſtachianam*, canalem nempe ſuo loco deſcribendum, qui ex cauo tympani antrorſum et introrſum deductus retro infimum narium meatum in fauces patet. Per eum canalem aër per os aut nares inſpiratus cauum tympani ſubit, et per eundem viciſſim ex cauo hoc expellitur. Interior paries oſſeus tympani, qui illud a labyrintho diſterminat, duo foramina continet, alterum vtcunque oualis, alterum rotundae figurae; illud *feneſtram oualem*, hoc *feneſtram rotundam* appellant. Inter duas has feneſtras medius paries oſſeus extrorſum in tympanum protuberat, et *promontorium* vocatur. Anterius et poſterius et ſuperius paries tympani oſſeus cellulofus, et praecipue poſterius ad-

ſidet

ſidet illi cellula, quae quaſi tympani appendix eſt, denique totus proceſſus maſtoideus oſſis temporum in adulto homine cellulis excauatus eſt, quae cum tympani cauo communicant, et ſoni reflexionem multiplicant, adeoque et vim ſoni hac in parte augent. Totum tympani cauum ſuo inueſtitur perioſteo admodum vaſculoſo, quod cum faucium membrana per tubam *Euſtachii* ſubeunte continuatur. In fetu cauum hoc aqua rubella viſcida plenum reperitur, in adulto homine non infrequenter muco, teſte Hallero; muco certe ex tuba in tympanum aditus eſt. Praeter cellulas oſſeas mox dictas, etiam perioſteum ad oſſicula productum varia format exigua ſepimenta, et in membranaceas cellulas ipſum tympanum diuidit. Nunc de ipſis auditus oſſiculis dicendum eſt. Primum horum *malleus* appellatur a craſſiore capite, quo cum incude articulatur. Hoc capitulum rotundum ſuperiorem et exteriorem caui tympani locum tenet, duabusque lineis eminentibus medio ſulco diviſis praeditum eſt. Inde pars mallei anguſtior *ceruix* dicta duos edit proceſſus oſſeos, alium *breuem* craſſiuſculum, qui membranae tympani innititur, eam paululum extrorſum vrget; alium longum, planum, qui antrorſum et non nihil deorſum procurrens, fine plerumque in modum ſpathulae dilatato in ſulcum proprium tubae Euſtachianae recipitur; hunc proceſſum mallei *longiſſimum* vocant. Sed *manubrium* mallei dictum ex eius ceruice recta fere via deſcendit ad medium vſque membranae tympani deſcendit, huic accurate connexum, atque inter eius lamellas comprehenſum, fine latiore et nonnihil extrorſum incurvato terminatur. Alterum oſſiculum *incus* vocatur. Hoc retro malleum ponitur, et capite ſuo craſſiore, quod ſuperiora tympani tenet, cum mallei capitulo articulatur. Incudis nimirum capitulum duos ſulcos

impreſſos habet intercedente media linea eminente; mallei vero capitulum duas habet eminentes lineas intermedio ſulco diuiſas, hinc ita adaptatur incudi, vt lineae duae eminentes capituli mallei ſulcis duobus incudis, et huius media eminens linea ſulco mallei, viciſſim committatur. Ex craſſiore ſuo capite incus abit in duo crura, quorum alterum crus breue, alterum crus longum appellatur. Crus breuius introrſum verſus parietem oſſeum tympani abit, et ex fine ſuo fiſſo membranulam ſeu ligamentulum educit, quo ad aliquam eius parietis cellulam firmatur. Crus longius vero manubrio mallei fere parallelum deſcendit non penitus ad mediam tympani regionem, fineque introrſum recuruato, et exigua foueolas excauato nectitur oſſiculo ſubrotundo ſyluiano, et mediante illo ſtapedi. Hoc oſſiculum ex omnibus totius corporis minimum, inter crus longum incudis et ſtapedem intercedit. *Stapes* quartum oſſiculum eſt. Hoc in media fere, et paululum tantum ſupra mediam tympani regionem haeret, et cum crure longiore incudis angulum fere rectum format; nam vt illud crus fere ad perpendiculum deſcendit, ita ſtapes horizontali directione introrſum verſus parietem interiorem tympani ad feneſtram oualem tendit. Stapedem autem vocarunt a ſimilitudine figurae, qua vtcunque ſtapedem turcicum refert. Baſin nimirum habet planam, eaque ſupra promontorium feneſtrae ouali inſiſtit. Ex hac baſi duo crura curua inaequalia, longius alterum, alterum breuius emittit, quae ad ſe mutuo inclinata confluunt in exiguum capitulum, quod exterius membranam tympani reſpicit, et oſſiculo ſyluiano, ac mediante hoc fini recuruato cruris longi incudis nectitur. Vtrumque ſtapedis crus in latere interiore ſulcatum eſt, et ex illo ſulco vndique educitur membranula, quae crura haec inter ſe coniungit,

git, et ad baſin ſtapedis adhaereſcit. Baſis ipſa feneſtrae ouali inſiſtens non penitus oualis eſt, vti neque ipſa feneſtra, ſed ambitum ſuperiorem habet magis curuum, inferiorem rectiorem, et qua feneſtram reſpicit, aliquantulum conuexa, qua tympani membranam ſpectat, aliquantulum caua eſt. Omnia haec oſſicula inueſtiuntur perioſteo, et praeter articulationem, qua inter ſe nectuntur, et membranulis, quae quaſi ligamentorum vſum praeſtant, reuinciuntur. Tale ligamentulum inter crus longum incudis et mallei manubrium intercedit, et aliud ſimile inter proceſſum mallei longiſſimum et ſtapedem ex tympano natum pariter ad manubrium deſcendit et illi adhaeret; aliud incudis crus breuius, vt dixi, nectit ad cellulum tympani; alia membranula ſtapedem a reliqua maiore tympani cauea ſeparat. Videntur autem hae membranulae non ſolum oſſiculis nectendis inſervire, ſed etiam ad ſonos contremiſcere, atque ita auditum etiam perficere.

Inter haec oſſicula malleus et ſtapes muſculos nacti, quibus varie tendi, et variis tremoribus adaptari poſſunt. Vocantur hi muſculi auris interni ad diſtinctionem externorum, de quibus iam dixi. Sunt autem ſequentes, qui ad malleum pertinent:

Primo: Tenſor tympani, qui ponitur in ſulco exterius et ſuperius tubae Euſtachianae adiacenti, oriturque a proceſſu oſſis multiformis, qui tubam cartilagineam recipit inter foramen caroticum et arteriae meningeae. Haec in oſſibus denudatis et ſiccis facile conſpiciuntur, vti etiam ſulcus, et ſulci in tympanum continuatio. Inde in ſulco ſuo tubae parallelus, at exterior, pergit retrorſum, et in cauum tympani, in quod ipſe ille ſulcus producitur, intrat; tumque circa finem huius ſulci, tanquam circa trochleam ten-

 dinem

dinem ſuum circumflectit, qui mutata directione deorſum et extrorſum verſus tympani membranam procurrens ſub proceſſu longiſſimo in principium manubrii mallei inſeritur. Verus eſt muſculus, deque illo nemo anatomicorum dubitat. Agens trahit manubrium mallei, cumque eo ſimul membranam tympani introrſum, ſic eam tendit, et ſonis acutioribus recipiendis ac propagandis adaptat, ſimulque cauitatem eius verſus meatum auditorium, conuexitatem verſus tympanum auget. Reſecto eo muſculo membranam tympani relaxari, Valsalvae obſervatio eſt.

Secundo: Muſculus *mallei externus*, oritur ab acuto proceſſu, quem os multiforme inter partem ſquammoſam et petroſam oſſis temporum interponit, ſubit dein rimam cauitatis clenoideae, per eamque meatum ſubit auditorium, et iuxta ſuperius deliquium intimae huius meatus orae retrorſum tendens inſeritur proceſſui mallei longiſſimo, ſi verus eſt muſculus, poterit omnino malleum non nihil ad exteriora verſus meatum auditorium trahere, atque adeo membranam tympani relaxare, ne a validioribus ſonis nimium concutiatur. Sed multi dubitant, num verus muſculus ſit, cum nil diuerſum a membrana habeat, nec fibris carneis praeditus conſpiciatur. Ita Hallerus et alii Cel. Anatomici.

Tertio: Laxator tympani, inter muſculos mallei minimus, a meatus auditorii oſſei parte ſuperiore et poſteriore, qua iam cum membrana tympani cohaeret, oriri dictus, tectusque membrana ipſius meatus introrſum ire per ſulcum annuli, et gracillimo tendine inſeri in manubrium mallei, iuxta huius proceſſum breuiorem. Hinc agens mallei manubrium ſurſum, poſtrorſum et extrorſum duceret, atque ita omnino

omnino membranam tympani laxaret. Sed et de hoc dubitat HALLERVS, dubitant alii multi, num verus muſculus ſit, num potius ligamentulum quoddam. ALBINVS ipſe aliquam prodit incertitudinem, etſi pro muſculo omnino deſcribit.

Quarto: Stapedius. In parte poſteriore et inferiore tympani papilla oſſea eſt, antrorſum eminens, intus excauata. Hanc cauitatem replet muſculus verus, ſed omnium totius corporis minimus, tendinemque ex foramine papillae oſſeae emittit, qui antrorſum fertur et ſtapedis capituli parti poſteriori ſub eius cum incude articulatione nectitur. Hinc dum agit, ſtapedem inclinat et ita vertit, vt pars poſterior profundius in foramen ouale adigatur, pars anterior vero baſios eiusdem oſſiculi e feneſtra ouali exeat.

Notandum vero eſt, feneſtram oualem nulla membrana clauſam eſſe, vt olim quidem credebatur, et a Celeb. BOERHAAVIO paragraphis 555. et 556. repetitum fuit; ſed nuda ſtapedis baſis huic feneſtrae inſiſtit tantummodo, et ea quidem mobilis ea ratione, vt mox dixi.

Nunc BOERHAAVIVS, expoſita membranae tympani et oſſiculorum ſtructura, pergit paragrapho ſequente horum vſum et functionem exponere. Sed melius me facturum opinor, ſi ſtructuram reliquarum partium, quae ad auditum concurrunt, et organi auditorii intimi fabricam deſcribam, deinde his omnibus praemiſſis ipſam auditus theoriam collectam tradam. Superſunt autem multa adhuc ad fabricam organi pertinentia, et quidem cum hiſtoria tympani tubae Euſtachianae deſcriptio coniungenda eſt, et feneſtrae rotundae, et chordae tympani, demum labyrinthus cum ſuis partibus exponendus eſt.

Dixi cauum tympani ſuo perioſteo inueſtiri, admodum vaſculoſo, id perioſteum ſeptula varia producere, et membranulas, quibus tympanum ſubdiuiditur, et oſſicula inter ſe nectuntur. Eas membranulas conſtanter exhalare humorem ſeu vaporem tenuem, qualis in omnes cauitates corporis exhalat, et analogia ſuadet, et aqua rubella, viſcidula, quae in fetu hic reperitur; et alioquin neceſſe eſt, partes has flexiles conſeruari, quod fieri vix poſſet, niſi perpetuo humectarentur. Sed praeterea requirebatur in cauo tympani aër, qui cum aëre externo ſonoro harmonice contremiſceret. Cum vero membrana tympani meatum auditorium externum perfecte occludat, aër ex meatu auditorio non poteſt ſubire cauum tympani. Ergo aliam viam facere debuit natura, qua aër in cauum tympani ſubire poſſet. Haec via per tubam Euſtachianam eſt, ita dictam ab inuentore B. EVSTACHIO. Incipit haec tuba ſemicanale oſſeo in ipſo tympani anteriore pariete ante promontorium, inde canalis integer oſſeus per ſubſtantiam oſſis petroſi antrorſum et nonnihil introrſum fertur, continuo anguſtior, quo magis a tympano recedit, ac demum ſcabro fine cum ipſo oſſe petroſo terminatur; ſed hic accipit adnatum alium canalem cartilagineum et pro parte etiam membranaceum, qui continuato ductu priore antrorſum et introrſum fertur, ſed contraria ratione eundo ſemper magis dilatatur, ac demum in ſuprema faucium parte retro velum pendulum palatinum, retroque narium meatum infimum oſtio amplo et obliquo, exterius longius procurrente in fauces aperitur. Haec tuba cartilaginea eſt, et in fine tumidum annulum membranaceum habet, in quo folliculi mucoſi ſedent, et quem ipſa faucium membrana efficit. Vniuerſa ergo tuba Euſtachiana duos quaſi conos refert, qui apicibus ſuis ſibi mutuo applicantur.

tur. Latera huius tubae aliquantulum complanata ſunt, vt ſectio potius ellipſin, quam circulum referat. Membrana faucium in eam aliquo ſpatio intrat, hinc mirum non eſt, ſubinde aliquid muci in tympani cavo reperiri, ſed plurima pars tubae interna a perioſteo tympani inueſtitur. Tuba haec perpetuo patet, atque hinc etiam via aëri ad cauum tympani patet conſtanter, ſiue per os reſpiremus, ſiue per nares. Non quidem ipſe aër in aurem inſpiratur, ſed dum aër caui tympani exhalante vapore minus elaſticus fit, ſponte ſua aër per os aut nares inſpiratus tubam ſubit, et defectum aëris in cauo tympani reſarcit. Viciſſim aër in cauo tympani aut nimis rarefactus, aut a membrana tympani magis tenſa et introrſum tracta propulſus per eandem viam ex tympano exit. Per eandem viam tympanum humoribus ſuis repurgari poteſt, ne nimium accumulentur et auditum obtundant. Per eandem viam nouerunt chirurgi recentiores, tubulis in oſtium tubae intruſis, liquores medicatos in cauum tympani iniicere, et ſic aurium quibusdam morbis mederi. Niſi via eſſet, per quam aër tympani cedere poſſet tremoribus membranae tympani et oſſiculorum, niſi via eſſet, per quam idem renouari poſſet, auditus eſſet nullus. Id euidenter confirmat duplex Cel. VALSALVAE obſeruatio, altera facta in homine, cui polypus narium indies increſcens ſenſim tubarum orificia compreſſit, et tandem penitus occluſit, cui magis magisque indies auditus minuebatur ſic, vt tandem ſurdus euaſerit. Altera eiusdem obſeruatio certius adhuc idem confirmat. Haec autem eſt; homo erat vlcere vuulae affectus, quod non ſolum eam partem vuulae, quam occupabat, exederat, ſed etiam ad vſque ſiniſtrae tubae orificium proſerpſerat. Quoties iam homo ille mollem turundam remediis imbutam in vlceris cauitatem intrude-

bat, toties illico ſiniſtra aure euadebat ſurdus, taliſque permanebat toto eo tempore, quo turunda in vlcere relinquebatur, ſtatim vero ac remouebat, priſtinum auditum recuperabat. VALS. Cap. V. num. X. Ex his vtilitas et neceſſitas huius tubae manifeſte patet.

BOERHAAVIVS deſcripſit tubam Euſtachianam paragraphis 558. et 560. interrogat, *an tuba actione muſculi interni* ſeu tenſoris tympani *aperiatur eodem tempore, quo adducta membrana tympani arctatur cauitas ipſius tympani?* Reſpondeo, hunc muſculum, qui in ſulco oſſeo decurrit, nihil omnino in parte cartilaginea tubae mutare poſſe; et ſi etiam a parte cartilaginea tubae oriretur, vt male credidit BOERHAAVIVS, tamen vel ſic etiam imparem futurum gracillimum muſculum tubae cartilagineae mutandae. Porro interrogat BOERHAAVIVS, *an os tubae circa palatum claudatur adducta valuula cartilaginea per contractionem muſculi cephalopharyngei, impedientis in deglutitione ingreſſura huc deglutienda.* Primo animaduerti debet, nullam in oſtio tubae adeſſe valuulam. Secundo, muſculus cephalopharyngaeus in claudenda tuba nullas omnino partes habet, quod facile ex decurſu et origine huius muſculi patet, iam in deglutitionis hiſtoria dicti. Tertio denique, tuba vi elaſticae cartilaginis ſemper aperta manet, neque neceſſe eſt, eam aut aperiri a muſculis aut conſtringi. Neque metus eſt, ne ſub deglutitione cibus potusue in apertam tubam ſubeat, quia tubae oſtium non ori, ſed narium meatui inferiori obuertitur, tum etiam, quia a velo palatino protegitur. Ita nunc duos paragraphos abſolui, 560 et 558, in quos nihil amplius dicam. Supereſt in cauo tympani feneſtra rotunda, quam BOERHAAVIVS paragrapho 559. deſcribit, de ouali enim iam dixi.

Feneſtra

Feneſtra oualis, vt vidimus, in medio fere parietis interioris tympani mox ſupra promontorium ponitur, feneſtra vero rotunda locum inferiorem et poſteriorem in imo promontorii receſſu tenet. Feneſtra oualis nulla membrana occluſa eſt, et baſin ſtapedis recipit, feneſtra autem rotunda in proprio ſulco membranulam continet, qua occluditur. Feneſtra oualis directe fere membranae tympani obuerſa eſt, rotunda oblique eidem obuertitur. Haec interim de fabrica; reliqua enim, quae in textu habentur, ad theoriam pertinent, et ſeorſim dicentur, vbi de functione harum partium agam.

Supereſt nunc *chorda tympani*, quae funiculus eſt nerueus a portione dura nerui acouſtici abſcedens, et retro tympani membranam inter malleum et incudem excurrens; ſed cum praeſupponat hiſtoriam nerui acouſtici, rectius alio loco dicetur.

Ita abſolutis his peruenimus ad partem intimam organi auditorii, quae ob miras oſſeae fabricae circumvolutiones generali nomine *labyrinthus* appellatur, diuiditurque in veſtibulum, canales tres ſemicirculares et cochleam.

Veſtibulum cauitas eſt ſubrotunda in medio oſſe petroſo, retro tympani cauum, retroque feneſtram oualem, quae in eam ipſam cauitatem ducit. Minutius inſpectum veſtibulum tres exhibet receſſus, lineis oſſeis eminentibus diremtos, quorum inferior orbicularis, ſuperior ellipticus, tertius ſulciformis eſt. Hoc veſtibulum ſuo perioſteo inueſtitum repletur pulpa neruea molliſſima, nerui acouſtici, ſic tamen, vt inter parietes veſtibuli et eam pulpam vapor intercedat, qui in humorem colligitur, per obſeruata CASSEBOHMII, MORGAGNI et Cel. COTVGNI. In hoc veſtibulum *canales* tres *ſemicirculares* quinque oſtiis patent. Canales hi in fetu tenui cruſta facti,

et

et intercedente oſſea cellulari fabrica a reliquo oſſe petroſo ſeparati, iam perfecti tamen, quando homo in lucem editur, per aetatem cum reliquo oſſe petroſo ante concreſcunt et quaſi conferruminantur. Tenent ſedem oſſis petroſi ſuperiorem poſteriorem et exteriorem, nunquam niſi fracto eo oſſe conſpiciendi. Singulus horum flexum abſoluit ſemicirculo maiorem. Singulus in veſtibulum aperitur, oſtiolo partim rotundo, partim elliptico, ſed ampliore, quam media ipſius canalis cauitas ſit. Singulus perioſteo ſuo, eoque vaſculoſo inueſtitur, et repletur pulpa neruea, et humore inter perioſteum et pulpam eam intercedente, obſeruante Celeberr. COTVGNO. Nomina acceperunt a magnitudine, alius *maximus*, *medius* alius, alius *minimus*; rectius cor alii a ſitu diuidunt, in *ſuperiorem*, *inferiorem*, et *exteriorem*. Superior ſimul anterior eſt, et magnitudine medius, et fere ad ductum oſſis petroſi perpendicularis. Inferior ſimul poſterior eſt, et maximus, et idem verticaliter ſitus. Exterior minimus eſt, et horizontalis. Singulus horum canalium duo habet oſtia, ſed interius oſtium ſuperioris canalis cum oſtio poſteriore canalis inferioris in vnum commune oſtium confluunt, hinc tres iſti canales ſemicirculares quinque ſolum oſtii in veſtibulum aperiuntur. De his BOERHAAVIVS egit paragrapho 561.

Supereſt machina artificioſiſſima *cochlea*, ita dicta ob maximam ſimilitudinem, quam cum cochlea limacum habet. Ea ſedem oſſis petroſi anteriorem tenet, ante canales ſemicirculares, et transuerſa fere ita ponitur, vt baſis eius tota interior ſit, apex vero extrorſum et antrorſum, et nonnihil deorſum inclinetur. Duos cum dimidia ſpirales gyros abſoluit, non diremtos, vt vulgo pinguntur, perfecte ſimiles gyris cochleae limacum, et verſus apicem diminutos. Hi gyri circa *modiolum* circumuoluuntur, qui quaſi axin cochleae

cochleae format. Eſt autem modiolus hic conus oſſeus, cuius baſis latior apicem cochleae tenet, apex ſecundum axin cochleae amplioris verſus huius baſin deſcendit. Non tamen totam cochleae longitudinem emetitur, ſed ad medium ſecundi gyri deſinit et apice ſuo in *infundibulum* abit. Has partes bona icone illuſtrauit Cel. Brendelivs in programmate *de auditu in apice cochleae*, *diſput. anat. Halleri Vol.* IV. *Tab.* IX. *fig.* 1. *fig.* 2. *lit.* a. et *fig.* reliq. Hoc denuo ex parte anguſtiſſima dilatatur, et conum format cauum apice ſuo apici modioli obuerſum, et baſi ſua ad baſin cochleae deſcendit. Hinc ſi modiolum cum infundibulo pro axi cochleae ſumas, is axis duobus oſſeis minimis conis, apice ſibi mutuo obuerſis et cohaerentibus, ſeu concretis compoſitus eſt. Modiolus medio ſulco exiguo a baſi ad apicem excauatus eſt; baſis modioli aliquantulum caua multis foraminulis pertuſa eſt, per quae et vaſcula ſanguifera, et ſurculi a neruo acouſtico molli ipſum modiolum ſubintrant, et per eius ſulcum excurrunt, etſi ad infundibulum vſque deduci non poſſint. Porro exterior modioli ſuperficies, quae ad cauum cochleae pertinet, minimis plurimis foraminulis, duplici ſerie diſpoſitis, perforatur, et ex apice modioli in infundibulum foraminulum vnum maius, et plura minutiſſima hiant. Huic ergo axi, ex modiolo et infundibulo compoſito, circumvoluitur paries cochleae ſpiralis, ipſumque cochleae canalem perficit. Sed ex eodem modiolo et ex infundibulo a latere educitur lamella oſſea, ad ipſius cochleae modum gyrata, et duas cum dimidia ſpiras efficiens, vocant *laminam ſpiralem* cochleae. Non autem in integrum, ſed pro maxima ſolum parte oſſea eſt, deficit verſus parietem cochleae, et prope baſin infundibuli. Sed ille defectus laminae oſſeae ſuppletur membranula oſſeae lamellae continuata, et in parietem

rietem cochleae producta, orta a perioſteo vaſculoſo ipſius cochleae. Subtiliore indagine conſtitit, et oſſeam hanc lamellam, et illi continuatam membraneam duplicem eſſe, exiguo ſpatiolo intercepto, in quo nerui et vaſcula decurrunt, et huic interſtitio reſpondent foraminula modioli obſeruante COTVGNO. Haec iam lamina tenuiſſima per mediam cochleae cavitatem in ſpiras ducta canalem cochleae, vnicum alias futurum, in duos cochleiformes canales diuidit, quos *ſcalas* cochleae vocant. Harum altera oſtio ſuo in veſtibulum aperitur, eademque exterior, et anterior eſt; vocatur *ſcala veſtibuli:* altera poſterior et interior e feneſtra rotunda oritur, et omnino in tympanum pateret, niſi ea feneſtra membranula occluſa eſſet; haec vocatur *ſcala tympani.* Icones harum partium pulcherrimas dedit ALBINVS, *annot. acad. Lib.* IV. *Tab.* I. II. Conſulatur praecipue *Tab.* I. *fig.* 6. Vtraque porro ſcala, obſeruante ZINNIO in infundibulum aperitur; vtraque ſuo perioſteo inueſtitur. Aquulam etiam in cochlea reperit Cl. COTVGNVS, vt in veſtibulo. De fabrica cochleae BOERHAAVIVS egit §. 562.

Nunc dicendi ſunt nerui organi auditus et vaſa. In parte interiore et ſuperiore oſſis petroſi proceſſum baſilarem oſſis occipitis reſpiciente, retro labyrinthum, *meatus auditorius internus* eſt, quem etiam *ſinum auditorium* vocant, obliquo foramine verſus caluariae cauum patulus, et dura matre inueſtitus, quem nerui auditorii ſubeunt. Finis huius ductus oſſei ſtylo intruſo caecus et imperuius videtur, et pro maxima parte omnino obturatus eſt; ſed ſi effringatur, vel diſſecetur, duos in fundo receſſus habet, alium ſuperiorem et minorem, alium inferiorem maiorem, eminente linea oſſea a ſe diuiſos. Vterque receſſus foraminulis pertuſus eſt, inferior pluribus, paucis ſuperior, et

tribus

tribus tantummodo, quae hactenus innotuerunt. ALBINVS *lib.* IV. *Tab.* II. *fig.* III. In hunc meatum vel ſinum auditorium intrat neruus acouſticus duplex, alter mollis, alter portionis durae nomine inſignitus, ille ex medulla oblongata et ex quarto ventriculo, hic e cruribus cerebelli ortus, ponti VAROLII proximis. Neruus acouſticus mollis petit ſinus auditorii receſſum inferiorem maiorem, perque foraminula huius receſſus ramulis ſuis penetrat in veſtibulum et cochleam. Et in veſtibulo quidem neruuli hi tres formant pulpoſos colliculos, et ab iſtis pulpoſis tuberculis, atque ab vtraque meninge, pia nimirum matre et arachnoidea, formatur membrana in veſtibulo expanſa ſubtiliſſima, quae veſtibulum in partem ſuperiorem et inferiorem diuidit, et quam *ſeptum neruoſum* veſtibuli vocat COTVGNVS. Ab ea porro membranula pulpa neruea continuatur, atque in tres canales ſemicirculares recipitur. Alius nerui mollis trunculus, anterior, et ille ſatis notabilis, cochleam ſubit, et videtur omnino per ſulcum modioli ad infundibulum vſque penetrare. De huius nerui diſtributione ac decurſu HALLERVS et alii exercitatiſſimi anatomici nihil certi reliquerunt, imo deſperarunt. Sed Clar. COTVGNVS affirmat, ſe certo vidiſſe, filamenta huius nerui per foraminula egredi, tum in ſcalam tympani, tum etiam in interuallum laminae ſpiralis duplicis, et ratio id ipſum vtique ſuadet, cum foraminula illa modioli perfecte reſpondeant interſtitio lamellarum ſepimenti ſpiralis cochleae, vt ſupra notaui. Atque ita confirmata eſt coniectura BOERHAAVII, qui dudum credidit neruulos per laminam ſpiralem rectilineos extendi, cumque ea lamina reſolui poſſit in triangulum rectangulum, et cum in triangulo rectangulo lineae ad baſin trianguli parallelae duci poſſint infinitae, quae continua proportione decreſcant, et

et longitudines poſſibiles omnes a maxima ad minimam exprimant, fibrillas nerueas per triangularem laminam ſpiralem rectis lineis ad cochleae parietem extentas, et ad baſin cochleae parallelas, continua proportione verſus apicem cochleae decreſcere, atque adeo chordas formare innumeras, alias aliis continua proportione minores ſeu breuiores, cumque caeteris iisdem poſitis chordae quo breuiores, eo acutioribus, quo longiores, eo grauioribus ſonis recipiendis opportunae ſint, fieri ſic hac artificioſiſſima ſtructura, vt chordae nerueae habeantur, quae cum innumeris ſonis poſſint contremiſcere, ſiue graues illi fuerint, ſiue acuti, et quibuscunque demum gradibus a ſe diverſi; ſemper enim alicui ſono aliquam ex illis innumerabilibus chordis nerueis reſponſuram. Hanc ſententiam BOERHAAVIVS paragrapho 563. propoſuit. Sequente autem paragrapho 564 in modum problematis ponit, *an extrema filamenta nerui mollis per labyrinthum diſtributa, et officio ſuo functa iterum redeant in cerebrum?* Ita nimirum olim SIMONCELLIVS, qui filamentum nerueum gracile per proprium foramen in cauum cranii ex canalibus ſemicircularibus redux, in duram matrem ramulis ſuis expanſum, ac demum ad ſuperiorem cerebri ſuperficiem glandulamque pinealem diſtributum, videre ſibi viſus eſt; et per hunc neruum, quaſi venoſum, ſoni impreſſionem ad cerebrum deferri credidit. Sed accuratiores anatomici demonſtrarunt, filamentum illud nerueum SIMONCELLIO viſum propaginem eſſe quinti paris, neque durae matri ramos dare, ſed illa tectum venire in aquaeductum FALLOPII, et cum portione dura nerui acouſtici coniungi. Sic abſoluimus hiſtoriam nerui acouſtici mollis; reſtat dicendus decurſus portionis durae.

Neruus

Neruus igitur acouſticus durus eundem ſinum auditorium ingreſſus cum neruo molli, vbi ad fundum ſinus peruenit, a portione molli abſcedit et receſſum ſinus ſuperiorem petit. In hoc receſſu offendit foramen, quod in canalem peculiarem oſſe petroſo incluſum ducit. Is canalis initio nonnihil aſcendens, deinde rectus fere et transuerſus incedit, inde poſterius retro tympanum et ſtapedem deſcendit, atque inter proceſſum ſtyliformem et maſtoideum ad exteriora prodit, foramine, quod a vicinis hiſce partibus ſtylomaſtoideum appellatur. Ipſe autem hic canalis *aquaeductus* FALLOPII dicitur. Hunc igitur canalem ingreditur portio dura. Sed ſupra ſinum auditorium in oſſe petroſo aliud exiguum obliquum foramen cernitur, in cauitatem cranii patulum, quod producto breui canaliculo in aquaeductum Fallopii mox dictum abit. VALSALVA *Tab.* VII. *fig.* IV. d. *fig.* V. A. Per hoc foramen arteriola a meningea orta, et ſurculus nerueus a ramo ſecundo quinti paris, qui SIMONCELLIO impoſuit, in aquaeductum veniunt, et neruulus quidem ille cum portione dura coniungitur. Porro autem dura portio in aquaeductu progreſſa, dum is ductus iam ad perpendiculum deſcendit, ramulum edit in hoc ipſo canale, qui per foraminulum muſculo ſtapedis vicinum in tympani cauitatem poſteriorem venit, et antrorſum aſcendens inter mallei manubrium et incudem excurrit, atque per rimam, quae retro articulationem maxillae inferioris in cauitate glenoidea eſt, exit e cauo tympani, et paulo poſt exitum ad rami tertii quinti paris lingualem neruum accedit, cum eoque vnitur. Hunc nerueum funiculum chordam tympani appellant non inepto nomine, quia rectus excurrit, cylindricus, aequabilis absque contorſione, et chordam extentam refert vtcunque. Ab eius cum neruo linguali nexu credunt Viri Clariſſ. conſenſum

repeti poſſe, qui inter aurem et dentes obſeruatur. Reliquus neruus durus, dum per aquaeductum deſcendit, ramulum largitur muſculo mallei interno, ſeu tenſori tympani, et alium muſculo ſtapedis, denique per foramen ſtylo-maſtoideum ex aquaeductu exit, et late per faciem, tempora et occiput ramis plurimis ſpargitur, cum ramis quinti paris, et octavo ac intercoſtali neruo, multis anaſtomoſibus (ſi ita dicere licet) coniunctus. Ab eodem duro neruo iam egreſſo etiam auricula ramos accipit, et alios ramos a quinto pari et ceruicalibus.

Nunc breuiter vaſa organi auditorii perſtringamus. Auriculae externae imprimis proſpiciunt *temporalis* arteria, et *auricularis poſterior;* ex hac ſtylo-maſtoidea naſcitur; quae neruum durum comitatur, et ſurculum dat, alium quidem membranae tympani, alium ipſi cauo tympani, et cellulis etiam maſtoideis. A temporali arteria, praeter ramos auri externae proſpicientes, ſurculus per fiſſuram cauitatis clenoideae, chordam tympani comitans, in tympanum venit. *Maxillaris interna* ſurculum ad tubam Euſtachii et meatum auditorium mittit. Alii a *meningea* arteria, et alius a carotide, dum per os petroſum ſubit, in eandem cauitatem veniunt, et ramulis ſuis perioſteum perreptant. Sed praecipua arteriola *acouſtica*, quae intimo auditus organo proſpicit, ex ramo aliquo arteriae *baſilaris* naſcitur, et comes nerui mollis adit ſinum auditorium. Inde trunculo praecipuo veſtibulum adit, et per canales ſemicirculares diſtribuitur, et circellos format in ſe ipſos redeuntes, obſeruante Cl. Cassebohmio. Eadem acouſtica arteriola ramulum edit ad cochleam, qui in ſulcum modioli ſubit perque foramina modioli minima ramulos in ſcalas cochleae diſtribuit, et denique in infundibulum

dibulum modioli penetrans, ſtellatis in eo ſurculis finitur.

His arteriis ſuae reſpondent venae. Venulam principem acouſticam, nerui mollis et arteriolae ſuae ſodalem vidit Cel. HALLERVS, venulam veſtibuli et cochleae Cl. COTVGNVS, tympani venulas CASSEBOHMIVS; atque hae venulae omnes intra cranium ad ſinus venoſos redeunt. Venae auriculae externae ad venam temporalem reuertuntur. Praeter haec vaſa Celeb. COTVGNVS venulas lymphaticas bibulas, non tamen valuuloſas inuenit, quae ex veſtibulo et cochlea humorem neruos alluentem reſorbent, et quae per canalem ſeu rimam oſſis petroſi peculiarem, in proprium exiguum ſinum, et inde porro in ſinum lateralem durae matris ſe exonerant.

Ita nunc vniuerſam organi auditorii fabricam abſoluimus; iam ad explicationem auditus transeamus.

§. DLVII.

Radii ergo ſonori, cum primitiui, tum etiam ex vicinis obſtaculis reflexi, tum et illi, qui ex aliis corporibus harmonice cum ſonoro primario contremiſcentibus nati ſunt, incidentes in omnem auriculae elaſticae ſuperficiem, eam in ſimiles tremores agunt, ita numerus particularum contremiſcentium augetur, atque adeo etiam intenſitas ſoni; nec refert in quamcunque auriculae ſuperficiem incidant, excepto forte lobulo laxiore. Semper enim ſuas vibrationes auriculae impriment, et in eadem ſimiles nouas concitabunt, quod vt melius fieri poſſit, muſculi auriculae dati ſunt, qui quidem ad motum manifeſtum non ſatis apti, tamen variis auriculae partibus vario gradu tendendis omnino ſufficiunt, ſicque eam ſonis diuerſiſſimis accommodant. Atque hoc primum eſt. Illi vero radii ſonori, qui in cauam exteriorem auriculae

ſuperficiem incidunt, reflexi ad angulos aequales angulis incidentiae, vi ſtructurae artificioſiſſimae auriculae ita determinantur, vt omnes fere in meatum auditorium externum conueniant. Hic ergo denuo creſcit intenſitas ſoni, et in tantum quidem, in quantum ſectio meatus auditorii minor eſt tota ſuperficie exteriore auriculae. Verum idem ille meatus partim cartilagineus, partim oſſeus, et ipſe vi fabricae ſuae cum illapſis radiis ſonoris contremiſcere aptus eſt; ergo denuo augetur numerus particularum vibrantium, et in idem ſenſibile tempuſculum coincidentium. Praeterea meatus hic vt ſuo loco dictum eſt, nequaquam recto, ſed intorto ductu fertur; ex hac ipſa intorſione multiplicantur reflexiones ſoni, et vis adeo ſoni denuo increſcit, cum vibrationes iſtae acceſſoriae, etſi non ſimultaneae prorſus, tamen nullo ſenſibili interuallo diſtent. Ergo ſonori radii, qui in cauam auriculae ſuperficiem inciderunt, ab hac collecti, reflexi, in meatum auditorium proiecti, ab eodem aliquoties repercuſſi, tandem recta fere via in membranam tympani, quae finem meatus auditorii terminat, impelluntur, adeo non debilitati, vt potius continuo intenſitate aucti ſint. Ea membrana verſus meatum caua quaſi focum ipſius meatus conſtituit, et vim ſoni accipit maximam hactenus. Sed haec membrana ſemper tenſa eſt, et ad contremiſcendum aptiſſima; ergo dum radii ſonori in hanc ex meatu auditorio incidunt, neceſſe eſt, vt eadem ad illapſos ſonos contremiſcat; nec id ſolum, ſed etiam, vt cum iisdem harmonice contremiſcat. Cum enim figuram habeat ellipticam, concipi poſſunt in eadem figura vtrinque lineae aliae aliis longiores et viciſſim breuiores certa proportione; adeoque concipi poſſunt in ea membranae chordulae innumerae diuerſae longitudinis, atque adeo ſonis accommodatae diuerſis, et longiores quidem grauioribus,

bus, breuiores acutioribus ſonis reſpondentes. Praeterea cum haec membrana recipiat inſertum mallei manubrium, malleus autem muſculis regatur, poterit eadem membrana varie tendi aut relaxari, et ita omnino adaptari pro diuerſo gradu tenſionis aut relaxationis, ſonis poſſibilibus omnibus, quos ſcilicet mens noſtra aduertere queat, vt hinc non ſolum contremiſcat, ſed etiam cum omnibus ſonis harmonice contremiſcat. Quodſi etiam muſculus mallei externus et laxator tympani, veri muſculi non ſint, vt Clariſſ. Viri exiſtimant, tamen muſculus mallei internus ſiue tenſor tympani verus eſt muſculus, et is ſolus mihi ad id officium ſufficit, nec indigeo muſculis peculiaribus, qui membranam tympani relaxent. Cum enim, vt alibi dixi, eadem chorda ex laxitate maxima per ſucceſſiuos gradus tenſa, poſſit omnes poſſibiles tonos edere inter grauiſſimum et acutiſſimum, etiam membrana tympani, quae ſibi relicta, licet tenſa ſemper, tamen reſpectiue laxiſſima eſt, poterit, inquam, haec membrana agente muſculo mallei interno per ſucceſſiuos gradus tenſa omnibus accommodari ſonis inter grauiſſimum et acutiſſimum mediis poſſibilibus, atque adeo ope huius ſolius muſculi ita adaptari, vt cum omnibus ſonis harmonice etiam contremiſcat. Quomodo vero id fiat, an per voluntatem mentis, an ſpontanea huius muſculi actione, vt membrana haec ad ſonos grauiores minus, ad acutiores magis tendatur, et quo mechaniſmo id fiat, quis dixerit? Non videtur a voluntate mentis pendere, cum etiam nobis inſciis hoc fiat; et licet aliquomodo diſtinctius audiamus, quando diſtincte audire volumus, diſtinctio illa melior ſoni tantummodo ab attentione mentis eo in caſu pendet, quae tunc alias ideas negligit, et ad hanc impreſſionem ſolam aduertit. Sed quis adhuc dixit mechaniſmum, quo fiat, vt pupilla ad lucem viuidiorem

contrahatur, amplietur ad debiliorem? id tamen fieri certum eſt, etſi modum quo fiat, non aſſequamur. Non ergo neganda eſt tenſio illa harmonica membranae tympani ex eo capite, quod modum non intelligamus, quo muſculus mallei ad tendendam variis gradibus eam membranam determinetur. In oculo lux ipſa viuidior vel debilior cauſa eſt motus variabilis pupillae; an non ex analogia concludere liceret, in aure ipſum ſonum eſſe, acutiorem vel grauiorem, qui eum muſculum determinet, etiam citra mentis conſcientiam, ad varios tenſionis gradus. Mihi quidem hoc ſumme probabile videtur, et placet imprimis Clariſſ. Cotvgni ſententia, qui chordam tympani a membrana tympani et a mallei manubrio agitatam, cauſam eſſe credit maioris vel minoris tenſionis membranae tympani. Et certe alia eius chordae vtilitas ignoratur; ad ſoni enim perceptionem nihil facere, ex eo clarum eſt, quod neruo molli vitiato, licet chorda tympani illibata, nulla fiat ſoni perceptio. Neque ratio alia eſſe videtur, cur eam chordam per tympanum traiecerit natura, et quidem proximam membranae tympani ac mallei manubrio? Praeterea muſculus ille tenſor tympani et ſtapedius etiam, non aliunde, quam ab hac ipſa chorda ſurculos nerueos habet. Hinc admodum probabile a ſonis acutioribus agitatam celerius membranam tympani chordam tympani in ſimiles tremores coniicere, et inde pro numero vibrationum eius chordae muſculum eum plus minusue contrahi, membranam tympani plus minusue intendi, atque adeo ad ſonos poſſibiles omnes adaptari, vt cum iis harmonice contremiſcat. Nec opponi debet, contradictorium videri, quod vibratio membranae tympani prius chordam tympani afficere debeat, et ex hac demum affecta membrana tympani mutetur. Nam hae mutationes fere inſtantaneae ſunt; et in oculo vtique

vtique idem ſit, non enim contrahitur pupilla, niſi prius viuidior lux in oculum illapſa retinam affecerit. Et analogia quidem haec, praeter alias rationes, me plurimum mouet, vt hanc Clariſſ. COTVGNI ſententiam probabiliſſimam credam.

Igitur, vt ad priora redeamus, radii ſonori ad membranam tympani appulſi eandem in tremores concitant Harmonicos, et ſimiles tremoribus corporis ſonori, vnde illi radii primum profecti ſunt. Iam vero contremiſcens membrana tympani ſuos tremores et aëri caui tympani imprimit, et malleo, cuius manubrium inter lamellas eius membranae comprehenſum eſt. Aër caui tympani tremoribus agitatus ex parietibus tympani oſſeis repellitur, repellitur ex cellulis maſtoideis tympani cauum augentibus; ita denuo vis ſoni intenditur; et ille demum aër tremoribus ſuis ferit membranam feneſtrae rotundae. Sed malleus a membrana tympani exagitatus et ipſe contremiſcit, et tremores ſuos incudi reddit, haec partim parieti oſſeo tympani per crus breuius, partim et pro maxima parte oſſiculo Syluiano per crus longius, hoc oſſiculum ſtapedi, ſtapes denique baſi ſua tremores defert in feneſtram oualem inque veſtibulum. Stapes vero ipſe tendi per ſuum muſculum poteſt, vt malleus, atque adeo ſonis diuerſis accommodatur, et muſculus ſtapedis perinde, vt mallei internus a chorda tympani ramulum habet nerueum; hinc etiam vniformiter cum malleo et membrana tympani tendi videtur. Iam vero ſub feneſtra ouali pulpa nerui acouſtici in veſtibulo expanſa haeret, nec feneſtra oualis membrana occluditur, ſed in veſtibulo membranula eſt illud diuidens, quam ſeptum nerueum appellari dixi. Inter pulpam autem nerueam veſtibuli et parietes eius oſſeos aquula intercedit, interque pulpam nerueam et baſin ſtapedis. Nunc dum ſtapes tremo-

res hactenus receptos continuat, partim ipſos parietes oſſeos veſtibuli, et canalium ſemicircularium, et cochleae, vna contremiſcere neceſſe eſt, partim ſtapes aquulam veſtibuli impellit et in tremores concitat, et parietes oſſei quoque ſimiles huic aquulae tremores impertiunt. Ea igitur aquula contremiſcit in veſtibulo et in canalibus ſemicircularibus et in cochlea, et proxime vbique neruo acouſtico molli ſuos imprimit tremores. Nunc quidem molliſſima pulpa neruea veſtibuli ad contremiſcendum videtur inepta eſſe, recipit tamen tremores ipſius aquulae et inde mutationem qualemcunque patitur, quae propagata ad ſenſorium commune ideam corporis ſonori, et ſoni animae exhibet, vel grauis vel acuti, grati, ingrati, pro diuerſa nerui acouſtici affectione. Fibrillas autem nerveas cochleae per laminae ſpiralis interſtitium expanſas contremiſcere, mechanica neceſſitate ſequitur, quoniam ipſa lamina ſpiralis contremiſcit. Et cum fibrillae illae a baſi cochleae verſus apicem continuo proportionaliter minores fiant, ſeu cum ipſae lineae laminae ſpiralis continua proportione verſus apicem cochleae fiant minores, habentur ſic omnino chordulae innumerae diuerſiſſimis ſonis accommodatae, quarum aliae cum aliis poſſint harmanice conſonare. Vltima ergo propagatio ſoni ad intimum auditus organum fit per tremorem contiguorum oſſiculorum, et per aquulam labyrinthi; aër enim et a veſtibulo et a cochlea abeſt; fieri tamen poteſt, vt, quando ſtapes per ſuum muſculum ex vna parte altius in feneſtram oualem deſcendit, ex altera vero inde egreditur, vt, inquam, ipſe aër tympani ſub baſin ſtapedis in aquulam veſtibuli arietare eamque exagitare poſſit, nunquam tamen ipſam nerueam pulpam proxime afficere, a qua per eandem aquulam arcetur. Eadem aquula praeterquam quod aërem arceat, ſimul neruum acou-

ſticum

ſticum conſtanter humectando ad minimas impreſſiones recipiendas aptum et ſenſiliſſimum conſeruat. Quomodo autem anima ex impreſſionibus neruo acouſtico communicatis et ad ſenſorium commune propagatis de qualitate ſoni extra nos poſiti iudicet, hoc ſcire neque medici eſt, neque hominis cuiusquam. Sufficit nobis eousque deduxiſſe explicationem, quousque corporea eſt affectio. De nexu ſpiritualis illius principii cum corpore, et de mentis a corpore affectione vltima, mirum non eſt, mentem noſtram nihil quidquam reſcire, quae ſe ipſam ignorat. Videtur id ſolum propius vero eſſe, animam ex numero vibrationum de ſoni acuti vel grauis, et ex vi percuſſi nerui acouſtici, de robore vel debilitate ſoni iudicare, idque modo nobis incognito ex lege a conditore praeſcripta, etſi ipſa neque conſcia ſit eius numeri vibrationum, neque plagas neruo acouſtico illatas diſtinguet; vti in oculo non videt pictam imaginem, neque inuerſam picturam diſcernit, neque radiorum lucidorum in neruum opticum ictus diſtinguit.

His abſolutis quaeſtio ſupereſt, de ſede propria auditus, quam alii in veſtibulo, alii in canalibus ſemicircularibus, alii in his et in cochlea, aut in apice praeprimis cochleae, ſtatuerunt. In intimo organo ſedem auditus eſſe certum eſt, quoniam etiam ſurdi ſtridorem baculi dentibus intercepti audiunt, et ſonos acutos grauesque diſtinguunt, tremore nunc per ſola oſſa ad neruum acouſticum propagato; et hic ſenſus etiam oſſiculis et tympani membrana deſtructis, aut vſu ſuo carentibus ſupereſt. Vnde patet aurem externam et meatum auditorium ſolum ad perfectiorem ſoni remoti collectionem, et oſſicula, et tympani membranam et alia adminicula ad faciliorem et diſtinctiorem, cuiusque etiam ſoni perceptionem, fabricata eſſe. Viciſſim neruo acouſtico vitiato, etiam cum

aliis partibus organi auditorii integerrimis ſurdus nullum percipiet ſonum, ne quidem per ſolidum corpus perque oſſa propagatum. Cum vero neruus mollis et in veſtibulo et in canalibus ſemicircularibus, et in cochleae ſcalis, et denique in modiolo diſtribuatur, cumque omnia haec oſſa vna contremiſcere neceſſe ſit, vtpote ex materie oſſea duriſſima et fragiliſſima compoſita, atque adeo ad contremiſcendum aptiſſima, videtur ſedes auditus per omnia haec loca diffuſa eſſe. De canalibus ſemicircularibus et veſtibulo eo minus dubitari poteſt, quod tantum non in omnibus animalibus reperiantur; de cochlea dubitatum eſt, quum aues cochlea deſtituantur; ſed illae cauum cochleatum capiti circumductum habent, canorae aues etiam amplius, quod a labyrintho ad labyrinthum communicat. Et ſi cogitemus ſingulare illud artificium, quo cochlea ſtructa eſt, ſi cogitemus filamentorum nerveorum per ſcalas cochleae diſtributorum ſymmetriam elegantiſſimam, et chordulas chordulis proportionales velut in inſtrumento muſico, forte non ſolum auditus, ſed diſtinctiſſimi auditus ſedes in cochlea erit reponenda. Via autem in cochleam facile patet, nam et veſtibulum, et cochleae ſcalae ſuam aquulam habent; aquula veſtibuli a ſtapede concitata tremores communicat aequulae, quae ſcalam veſtibuli tenet, ſed haec ſcala, vt diximus, per infundibulum communicat cum ſcala tympani, vnde etiam tremores ex veſtibulo in ſcalam tympani per aquulam propagantur.

Quaeſtio alia eſt, an per feneſtram rotundam tremores aëris ex tympano in ſcalam tympani propagentur, et an illa feneſtra aliquid ad auditum conferat. Cel. HALLERVS credit, non facile per eam viam tremores aëreos ad organum auditus venire poſſe, quia haec feneſtra non e directo reſpondet membranae tympani, ſed inferiore ac poſteriore loco ponitur, dum

contra

contra feneſtra oualis e directo membranae tympani obuerſa eſt, et propagatos per oſſicula tremores recipit; deinde credit etiam mucum, cuius aliqua ſemper quantitas in tympano reperitur, omnino eos tremores infringere, qui ab aëre tympani repeti poſſent. Sed haec, ni fallor, nimia ſunt; non enim fruſtra crediderim hanc feneſtram tympano obuerſam; quod autem non e directo obuertatur membranae tympani, quod ſolos aëris tremores recipiat, quod nullis oſſiculis pulſetur, vt feneſtra oualis, inde quidem non ſequitur, nullos ad eam feneſtram tremores propagari, ſed minus facile, minus validos, minusque diſtinctos propagari, quae etiam BOERHAAVII ſententia fuit paragrapho 559. Sed etiam in aliis organis ſenſoriis alia loca minorem impreſſionem recipiunt, vt in oculo, in lingua, in naribus, in cute.

§. DLVIII. DLIX. DLX. DLXI. DLXII. DLXIII. DLXIV.

Omnibus hiſce paragraphis fabrica organi auditorii deſcribitur, quam coniunctam vno loco tradere malui. Aliqua hinc inde interſperguntur de vſu partium harum, quae etiam explicui mutato tantum ordine, cum ſic mihi vobisque compendium laboris facerem. Superſunt nunc ſolummodo quaedam problemata ex praedictis fundamentis reſoluenda.

§. DLXV.

Cur auditus acuitur manu caua auriculae applicata verſus ſonorum? Dudum animaduerſum phaenomenon eſt, iam GALENO memoratum L. XI. *de vſ. part.* cap. 12. vbi Hadrianum Romanorum conſulem citat, qui, cum auditum laeſum haberet, manus cauas, quo audiret facilius, a poſterioribus ad anteriora, auribus obtendebat. Ratio vero phaenomeni in eo eſt,

eſt, quod manu caua verſus obiectum ſonorum auriculae applicata nunc plures radii ſonori in meatum auditorium colligantur; praeter eos enim, quos caua auriculae ſuperficies excipit, et in meatum colligit, etiam illi radii, qui in cauam manum auriculae obtenſam incidunt, ex hac cauitate in aurem et inde in meatum auditorium reflectuntur. Vnde neceſſario robur ſoni increſcit, et acuitur hoc modo auditus.

Quare contra abſciſſis auriculis grauis auditus? Auricula externa radios ſonoros excipit, et in meatum auditorium reflectit, quorum nunc vis tantó maior eſt, quanto minor eſt ſectio meatus auditorii ſuperficie auriculae caua. Abſciſſis vero auriculis nulli alii radii membranam tympani feriunt, quam qui in meatum auditorium incidunt, adeoque multo pauciores, quam ab auriculae caua ſuperficie in eundem meatum proiiciuntur. Hinc abſciſſis auriculis auditus debilis. Nimis planae auriculae eodem fere vitio ſtipantur; nam et pauciores radios excipiunt, quam magis concauae, et quos excipiunt, horum magnam partem ob nimiam planitiem extrorſum reflectunt neque in meatum auditorium determinant. Eiusmodi autem homines machina ſpirali caua auriculae applicata iuuantur. Talem olim Cel. WINSLOWVS, ob debiliorem auditum, familiarem habuit.

Quam ob rem intenditur auditus, ſi planum auris ſonoro obuertitur ad obliquitatem quadraginta quinque graduum? Surdaſtri non faciem obuertunt loquenti, ſed eam detorquent in latus; ita vero auricula radios ſonoros rectiores excipit, et plures. Non in eo cardo rei verſatur, vt angulus ille praeciſe quadraginta quinque graduum ſit, ſed vt auris et praecipue meatus auditorius radios ſonoros recta via illapſos accipiat. Accipit vero rectiores, dum planum auris ad eiusmodi obliquitatem ſonoro obuertitur corpori.

Ore

Ore diducto et pendula maxilla quomodo fit clarior auditus? Aperto ore radii ſonori non ſolum in auriculam illabuntur, ſed etiam per tubam Euſtachianam in tympanum ipſum ſimul penetrare poſſunt. Hinc qui difficulter audiunt, os diducunt et pendula maxilla auſcultant.

Flanti, oſcitanti, acute loquenti, canentiue, cur eſt bombus in aure et hebetior auditus? Dum quis valida vi aërem efflat, aut multum oſcitat, aut altiore tono loquitur canitue, bombum ſubinde in auribus percipit, nec diſtincti quid audit. Phaenomeni huius rationem Clariſſimi Viri ex aëre repetiuerunt, qui ſub oſcitatione tubam *Euſtachianam* maiore copia intraret, per loquelam vero aut cantum altiorem, acutiorem, perque ſibilum ac flatum, pleno flumine in eandem tubam et in tympanum irrueret, ibique ſonum eiusmodi obſcurum et confuſum excitaret. In oſcitatione vero etiam meatum auditorium cartilagineum ex nimia maxillae inferioris depreſſione comprimi et complanari monuit Cel. WALTHERVS, et hanc alteram bombi cauſam eſſe. Mihi, fateor, hae rationes non ſatisfaciunt. Nam dum e. g. buccas inflo et aërem per exiguam rimam labiorum expello, hoc in caſu certum eſt, aërem vndique a buccis compreſſum in ore repercuti, et tubae patulae oſtium ſubire debere. Neque tamen ego bombum in auribus percipio. Deinde non video cur in oſcitatione aër neceſſario tubam *Euſtachianam* ſubeat. In oſcitatione magna et lenta inſpiratio fit, et maxilla inferior ingenti rictu a ſuperiore abducitur, multum adeo volumen aëris hauritur, et ore recipitur; et concedo etiam eodem tempore tubam a muſculo ſalpingoſtaphylino dilatari; his tamen omnibus poſitis, nihil eſt, quod aërem in tubam aut impellat, aut alliciat, qui potius a ſuperiore faucium pauimento, in quo tubae patent, deorſum

in

in tracheam attrahitur. Denique bombus in auribus perceptus manifeſte grauis ſonus eſt; non video autem quomodo ex loquela aut cantu altiore, ex ſonis acutiſſimis per tubam in tympanum irruentibus ſonus poſſit produci grauis. Praetereo alia, plura enim addi poſſent, et imprimis quod directio tubarum, ſi faueat etiam aëri recipiendo per oſcitationem, minime tamen faueat aëri recipiendo, qui in cantu et loquela per rimam glottidis expellitur. Mihi potius videtur cauſa bombi percepti in eiusmodi circumſtantiis potius ab encephalo repeti debere. In morbis acutis capitis, dum ſanguis maiore copia et impetu ad vaſa encephali fertur, adeoque et maior ſanguinis copia per arteriam acouſticam caeterasque organi auditorii arterias diſtribuitur, aegri continuum ſuſurrum et bombum et tinnitum aurium percipiunt. Ipſae nempe arteriolae neruo acouſtico accumbentes, dum ſolito fortius et crebrius micant, ſuos tremores neruo imprimunt, et ſonum excitant, aut certe ideam ſoni, non nunc exiſtantis extra corpus, prout arteriolae retinae ſolito fortius et crebrius micantes, et fibrillas retinae afficientes, ideas excitant variorum ſimulacrorum, nunc extra corpus non exiſtentium. Sed iam videamus, an in cantu, loquela acutiore, flatu, oſcitatione cerebrum afficiatur. Non ea repetam, quae de cerebri motu et turgeſcentia tempore exſpirationis alibi dixi, ſed iam cognitum ſuppono; quod in exſpiratione validiore, aut in exſpirationibus multis breuibus, celerrime ſe ſubſequentibus, aut in magna et diuturna aëris inſpirati retentione, non ſolum ſanguis circa cor dextrum ſeſe libere euacuare non potens accumuletur, accumuletur in iugularibus venis, imo et in prioribus caſibus ex ſinu et auricula in venas iugulares contraria directione repellatur. Iam vero in cantu acutiſſimo, in loquela acutiſſima, plurimae breves

ves eaeque celerrimae fiunt exſpirationes aëris per rimam glottidis arctiſſimam; parum ergo aëris expellitur, maxima eius quantitas in pulmonibus retinetur, et celerrimis ac breuiſſimis exſpirationibus concutitur. Hinc ſanguis in vaſis pulmonalibus extremis accumulatur, accumulatur in venis iugularibus, et in encephalo, imo et repellitur motu contrario. Hinc ſanguis in capite accumulatus maiore copia ad aures, oculos aliasque partes diſtribuitur, dum interim ea quantitate redire non poteſt. Hinc dum acutiſſimo tono loquimur aut canimus facies tota intumeſcit, rubore ſuffunditur, nec ſolum auditus hebetatur, ſed etiam viſus, et lacrymae ex oculo exprimuntur, et denique ſi diutius perſiſteret ille ſtatus, apoplecticum hominem concidere neceſſe eſſet. Sed ſumma in pectore percepta anxietas cogit nos, dum vltra ferendae moleſtiae pares non ſumus, tonum eiusmodi cito abrumpere, et magnum nouumque aëris volumen haurire, thoracem dilatare, quo facto ſanguini liber denuo per pulmones transitus patet, et cerebrum preſſione liberatur, et ſymptomata dicta euaneſcunt. In oſcitatione ſi recte attendimus poſt magnam lentamque inſpirationem per aliquot minuta ſecunda aërem retinemus in pectore, ſed nimium retentus aër, aut inſpiratio nimis protracta, vt alibi dictum, perinde ſanguinis per pulmones transitum ſufflaminat; hinc a magna et diuturna oſcitatione, quales imprimis infantibus frequentes ſunt, ſanguis in cerebro accumulatur, et inde non auditus modo, ſed et alii ſenſus hebetantur, et bombus in auribus percipitur; ſed non niſi in magna et diuturna oſcitatione, vti ipſe bene de me memini, cum infans eſſem, et diutiſſime oſcitarem, bombum me in auribus percepiſſe, quem nunc brevius oſcitando non poſſum percipere etſi velim. Quodſi in aëre tubam ſubeunte ratio eſſet, bombus omnem

oſcita-

oſcitationem comitaretur, quod vtique non fit. Denique in flatu, ſiquidem is diu continuatur, eadem ratio latet. Qui tubas et buccinas inflant, iis manifeſte etiam rubeſcit facies, ſi diutius absque inſpiratione intermedia inflatum protrahant. Tunc bombum in auribus naſci, et auditum hebetari mirum eſt; ſed non a quouis flatu oritur, prout oriri deberet bombus, ſiquidem huius cauſa eſſet aër in tubas Euſtachianas impulſus.

Cur ſurdi ſtridulum corpus dentibus continentes eius ſtridorem percipiunt? Ratio dicta eſt. Communicatur ſic tremor baculi ipſis oſſibus cranii, ad labyrinthum vſque, et ibi neruum mollem acouſticum afficit, qui ſi vitio caret, mutationem hanc ad ſenſorium commune propagat, atque ita ſoni perceptio in anima naſcitur, ac ſi neruus per auriculam externam, vt alias, affectus fuiſſet.

Cur ſaepe bene audiunt voces ori immiſſas? Hoc iis in caſibus accidit, vbi cauſa ſurditatis ſolummodo in aure externa haeret, aut in meatu auditorio ſordes accumulatae aëris ſonori ad membranam tympani appulſum prohibent. Aperto vero ore radios ſonoros per tubam Euſtachiam recipiunt in ipſum tympanum, a quibus nunc oſſicula contremiſcunt, et tremores ſuos labyrintho imprimunt. Hinc aperto ore ſurdaſtri vtcunque audiunt. Eiusmodi ſurditates ſunt, quas agyrtae ſaepenumero curant, et maximam inde famam apud plebèm ignaram aucupantur.

Cur ſurditas, ſi hiatus tubae Euſtachianae quomodocunque obſtruitur? Exemplis ſupra allatis ex VALSALVA conſtitit ſurditatem ex polypo tubas Euſtachianas comprimente natam eſſe, et in alio caſu, cum turunda in vlceratam tubam immitteretur, hominem illico

illico in ea aure obſurduiſſe, recuperaſſe vero auditum exemta turunda. Videtur igitur ad auditum neceſſarium eſſe, vt aër internus tympani libere cum externo aëre communicet. Alii hanc phaenomeni rationem dant, quod tuba obſtructa aër internus tympani calore rarefiat, et rarefactus membranam tympani extorſum vrgeat ac relaxet. Sed non videtur ab aequabili calore plus poſſe rarefieri, quam antea fuerit, vtpote iam prius in tympano exiſtens aër. Et ſi rarefieret magis, potius ſonum intendi oporteret, cum in eadem ratione fiat magis elaſticus. Alii contra aërem hunc incluſum a vaporibus tympani elaſticitate ſua priuari, et hinc ad ſoni propagationem ineptum fieri crediderunt. Hoc dici poſſet, niſi ſtatim ab occluſa tuba ſurditas ſuccederet. Videtur igitur occluſio tubae aëri in cauo tympani incluſo libertatem contremiſcendi adimere, et hac ratione inducere ſurditatem. Caeterum hinc intelligimus cur in morbis catarrhoſis, fauces occupantibus, auditus minuatur, quem diarrhoea ſuborta nonnunquam reſtituit.

Cur eadem a membrana tympani rupta? Oſſiculis deſtructis perit auditus, perit etiam deſtructa tympani membrana. Sed an rupta vel perforata membrana tympani ſurditas ſuperueniat, diſceptatum eſt. Experimenta in vtramque partem habentur. WILLISIVS cum in cane membranam hanc perterebraſſet, tertio demum menſe elapſo ſurditatem ſuperueniſſe vidit, et ſimiles aliorum obſeruationes ſunt. Perſtat nimirum aliquo adhuc tempore auditus donec liberiore externi aëris ad cauum tympani acceſſu oſſicula ſicceſcant, aut ipſa membrana corrupta penitus defluat. Quod vero a leuiore huius membranae ruptura aut punctura, vt in aliis experimentis accidit, auditus perſtiterit, id Celeb. VALSALVA facili conſolidationi eiusmodi vulnuſculi, quam ſaepius obſeruauit,

tribuit. Atque ita experimenta etiam diſſona conciliari poterunt.

Qua via fumos ore hauſtos nonnulli auribus emittunt? Hoc fieri non poteſt, niſi in illis, quibus membrana tympani praeter naturam foramine aliquo peruia eſt, ſiue exulceratione, ſiue aliunde eiusmodi via facta ſit.

Vndenam ſit, vt binis auribus vnus, nec confuſus, ſonus? Sonus, quem audimus, non eſt vnicus, et ſimplex ſed compoſitus ex primitiuo, et innumerabilibus reflexis. Et tamen vnicum audimus ſonum. Nempe ſoni iſti reflexi, quotquot ſunt omnes ſimiles ſunt ſono primitiuo, et tanta velocitate reflectuntur, vt anima inter primitiuum ſonum et reflexum nullum ſenſibile tempuſculum intercedere animaduertat. Ex hac ſimilitudine omnium ſonorum reflexorum cum ſono primitiuo, et ex eorundem in idem ſenſibile tempuſculum coincidentia, fit, vt vnicus nobis videatur ſonus, qui reipſa ex innumerabilibus compoſitus eſt. Niſi ea celeritate ad aurem redeat ſonus reflexus, vt adhuc cum primitiuo coincidat, iam duplex, aut multiplicatus ſonus percipitur, vt echo docet. Sed alia quaeſtio eſt, cur duabus auribus, vnicum ſonum percipiamus. Idem hic dici poteſt, quod de viſu diximus. Impreſſiones a radiis ſonoris factae in aure dextra ſimiles ſunt impreſſionibus factis in aure ſiniſtra; auris dextra radios ſonoros ita prorſus malleo communicat, vt ſiniſtra; in dextro labyrintho eadem feneſtra oualis pulſatur, et pulſatur eodem tempore vt in ſiniſtro; nerui vtrinque in iisdem locis afficiuntur et afficiuntur ſimiliter. Dum ergo nullam diſcrepantiam ſoni in auribus inuenit mens, vnicum ſonum iudicat. Opponi quidem poteſt, eo in caſu, qui ſaepe incidit, quando altera auris directe ſonoro corpori obuerſa, altera auerſa eſt, in illam omnino

plures

plures, in hanc pauciores radios incidere, adeoque ſonum in altera fortiorem, in altera neceſſario debiliorem eſſe. Atque id veriſſimum eſt. Sed robur ſoni maius vel minus non mutat ſimilitudinem tonorum. Cum ergo manet ſimilitudo tonorum eadem, hoc eſt, idem numerus vibrationum in vtraque auricula, etſi vna fortius, altera debilius percellatur, non niſi vnicus ſonus percipi poteſt duabus auribus. Et item ſi diſcrepantia ratione roboris parua eſt, ne ipſa quidem a mente aduerti poteſt; ſi autem magna eſſet diſcrepantia, tum quidem ſonus harmonicus debilior non poteſt peculiarem ſoni ideam in mente excitare, quum eodem tempore percepta ſimilis idea viuidior debiliorem quaſi deleat. Ita e. g. diurno tempore ſtellas non videmus, etſi omnino radii ab his ad noſtros oculos ferantur, quia nimirum luce ſolari multo viuidiore afficimur. Alii Clariſſimi Viri addiderunt his rationibus, quod nerui molles acouſtici in encephalo, et quidem in calamo ſcriptorio vniantur, quod quidem dudum adnotatum eſt, neque tamen extra omnem dubitationem poſitum, etſi non repugnet HALLERVS.

Quaeri adhuc poteſt, cur ſoni valde acuti adeo intolerabiles? Videtur ratio latere in celerrimis vibrationibus, quibus ferendis nerui noſtri impares ſint. Nam vt ſoni non exaudiuntur, quando nimis paucae in minuto ſecundo vibrationes peraguntur, ita a contrario, quando nimis multae intra idem tempuſculum vibrationes neruum acouſticum feriunt, ille nimis viuide afficitur. Hoc fit a ſonis acutiſſimis. Omnis vero nimis viuida ſenſatio moleſta, dolorifica et intolerabilis eſt. Quanta ſit vis eiusmodi acutiſſimi ſoni, experimur omnes, cum dentes nobis ſubſiliant, et ingratiſſimus tremor oſſa peruadat, e. g. dum ferra lima raditur, aut dum panis cultro ſcinditur hu-

mido, aut alii eiusmodi ſoni, nam varii homines aliter atque aliter ab iisdem etiam ſonis afficiuntur. Memini me olim in pueritia hos ſonos ferre non potuiſſe; nunc facile perfero ſine omni moleſtia; forte ab hoc tempore aliqua in meo organo mutatio facta eſt.

DE SENSIBVS INTERNIS.

§. DLXVI.

Ex hactenus dictis euidenter patet, omnes quinque ſenſus externos eſſe ſpeciem tactus, et conſiſtere in certa mutatione ſuperficiei nerui ab obiecto externo inducta motu et contactu, vel immediato, vel mediato. Radii lucis ab obiectis externis emiſſi vel reflexi, vt ideam externorum obiectorum excitent, ſuperficiem nerui optici attingere debent, et hanc ferire, huic aliquem imprimere motum. Radii ſonorij, vt ideam ſoni excitent in aure, dum ipſi neruum acouſticum profunde concluſum ferire non poſſunt, tremoribus per oſſicula propagatis huius nerui pulpam et fibrillas debent emouere; hoc ſi intercipiatur, nullus erit auditus etiam a ſonis fortiſſimis. Sapidum corpus inſipidum eſt, niſi ipſas linguae papillas attigerit, et certam his mutationem impreſſerit. Nullus erit ab odorato corpore olfactus, niſi volatiles odorae particulae fibrillas olfactorii nerui tetigerint, et quocunque modo emouerint, omnes ergo ſenſus externi conſiſtunt in mutatione ſuperficiei nerueae, et ea ipſa mutatio fit per contactum phyſicum, vel immediatum vt in tactu proprie dicto, vel mediatum, vt in reliquis quatuor ſenſibus.

§. DLXVII.

§. DLXVII.

Mutatio haec ſuperficiei nerui inducta producitur, ſola mechanica actione corporis ſenſibilis, et varia eſt, pro varia corporis mole, figura, duritie, motu. Quid aliud ſonus in corpore ſonoro eſt, quam tremulus, oſcillatorius particularum motus, qui ad neruum noſtrum acouſticum propagatus eidem definitum aliquem motum imprimit. Pone corpus A. quod determinatum vi fabricae ſuae ſonum edit; ſemper eundem edet ſonum, quamdiu eadem huius corporis moles, durities, figura, motus, erunt. Sed iam pone corpus hoc manente eadem duritie, eademque figura, mole duplo augeri, motu autem impelli eodem, quo antea; omnibus iisdem manentibus ſola mole mutata corpus hoc iam alium et fortiorem quidem ſonum edet, quam antea. Iterum manentibus iisdem omnibus pone duritiem eius corporis augeri vel minui, et hac ſola qualitate mutata iam frequentius, aut parcius intra datum tempus vibrabit, et ſonum edet acutiorem, grauioremue, quam antea. Maneant iterum omnia alia eadem, ſed ſola figura corporis huius mutetur, et denuo alium edet ſonum. Ita idem aes in vnam ſolidam maſſam fuſum reſonabit aliter, ac dum eadem maſſa in campanam cauam efformatur. Denique iterum omnibus iisdem poſitis ſolus motus huic corpori impreſſus varietur, et iterum erit manifeſta ſoni diuerſitas. Ita in omnibus aliis ſenſibus res habet. Manente eadem mole, aut manente eadem maſſa, ex eodem metallo conſice diuerſae figurae corpora, globulos, aciculas, cultros et ſingulum horum pro ratione figurae ſuae aliter corpus noſtrum afficiet. Separa radios lucis coniunctos, et alios videbis colores; eosdem lucis radios, quos antea facile toleraſti, ſpeculo Villetiano in focum collige, et intolerabile oculis tuis iubar

 orietur.

orietur. Eadem tamen lux nunc eſt, quae fuit antea, ſolum denſitas eius in exiguo ſpatio aucta eſt. Sed non eſſet finis exemplorum, ſi diutius his inhaerere vellem. Ex dictis autem hoc ſequitur neceſſario, corpora iisdem qualitatibus ſenſibilibus praedita, eiusdem nimirum magnitudinis, figurae, motus, denſitatis, duritiei et modo prorſus eodem eundem neruum afficere; his autem qualitatibus mutatis, imo harum vnica ſolummodo mutata, iam aliter neruum eundem affici, aliamque ſenſationem ſequi. Vnde ſi corpora omnia ſenſibilia iisdem qualitatibus praedita eſſent, easdem omnino ſenſationes in nobis excitarent, nec proinde vlla nobis differentia corporum innoteſceret.

§. DLXVIII.

Conſtat innumeris obſeruatis, neruo inter organon ſenſorium et cerebrum, compreſſo, obſtructo, vel aliis modis, ſic vitiato, vt commercium organi ſenſorii cum encephalo ceſſet, nullam ſenſationem percipi, etiamſi organum ipſum omni vitio careat. Qui amauroſi laborat, nihil videt, licet oculi fabrica integerrima ſit, licet humores omnes pellucidiſſimi ſint. Senſatio ergo non fit in ipſa nerui ſuperficie, cui mutatio inducitur, nec in organo, in quo is neruus explicatur, ſed in encephalo; ergo neceſſe eſt ad perceptionem obiectorum externorum, vt mutatio illa ſuperficiei nerui in organo ſenſorio inducta, aut ſtrictius loquendo, mutationis illius effectus, per totum neruum vſque ad encephalon in ſenſorium commune propagetur. Idque fieri neceſſe eſt in ſingula fibrilla neruea, quum ſingula fibrilla ab alia ſeiuncta ſit, et diſtincte ſingula afficiatur. Illud autem, quod per neruum ad ſenſorium commune propagatur, eſt tantummodo effectus illius mutationis, quae ſuperficiei

ciei nerui inducta fuit. Non imago in oculo picta, per neruum opticum ad cerebrum defertur, non tremor per acouſticum, non odor per olfactorium, non ſapor per lingualem, non per tactus neruos aſperitas aut laeuitas ſuperficiei. Sed neruus in ſua ſuperficie mutatur ab obiectis externis, et ex hac mutatione ſemper aliquis determinatus, et certae mutationi reſpondens motus, per eum neruum ad ſenſorium commune propagatur.

§. DLXIX.

Tam parua, tamque ſimplex etc. Dum video obiectum aliquod extra me poſitum, imaguncula illius obiecti pingitur in oculo meo, infinite quidem minor obiecto externo, ſed illi quoad omnia proportionalis etiam in tanta minutie. Et in hac tamen adeo minutula imagine tot diſtincti lucis radii continentur, imo tot diſtincti radiorum faſciculi, quod diſtincta obiecti puncta video. Rurſus radii ex puncto A emanantes diſtinctam retinae fibrillam feriunt, et aliam ac diſtinctam radii a puncto B, et C, et ſic porro. Quae omnia vt recte et ſine confuſione fiant, multae admodum conditiones in oculo requiruntur, de quibus dictum eſt. Non ergo videretur ſenſus prima fronte adeo ſimplex res eſſe, vt Boerhaavivs proponit. Verum hae conditiones adeo multiplices ſolummodo requiruntur, vt nitida obiecti ac diſtincta imago pingatur, vtque fibrillae nerueae retinae quaevis diſtinctae in ſuperficie ſua mutentur. Haec autem mutatio nondum ſenſus eſt, ſed neceſſe eſt, vt aliquid eius mutationis propagetur vſque ad ſenſorium commune. Quid vero transfertur illuc? non certe imaguncula, nec eius imagunculae partes, ſed vt ſingula fibrilla neruea retinae diſtinctum imagunculae punctum excipit, et a radiis lucidis id punctum ima-

 gunculae

gunculae formantibus diſtincte afficitur, ita motus aliquis, ſuperficiei fibrillae impreſſus, qualiscunque, at ſemper ſuae cauſae reſpondens, per fluidum nerveum ad ſenſorium commune propagatur, et ex re adeo ſimplici, adeo parua, qualis ille liquidi neruei motus eſt, in mente idea naſcitur, coloris, figurae, diſtantiae, magnitudinis aliarumque qualitatum obiecti externi. Nil niſi motus eſt liquidi neruei, et ille infinite paruus, et ſimpliciſſimus, qui mihi ideam ſoni, coloris, odoris, ſaporis, tactus, imprimit; eoque motu tantillum variato, alia atque in mente idea orietur. Sed motus ille fibrillis retinae impreſſus res eſt longe ſimplicior imagine, quae in retina pingitur, et motus ille, qui per acouſtici nerui fibrillas ad ſenſorium defertur, multo ſimplicior eſt tremore oſſiculorum, et tot ſoni reflexionibus et vibrationibus, quas in organo auditorio tamen fieri neceſſe eſt. Et idem de caeteris ſenſibus oſtendi poteſt. Recte ergo BOERHAAVIVS impreſſionem illam, quae in ſenſorio communi fit, et ſecundum quam mens noſtra de qualitatibus externorum corporum iudicat, rem vocat ſimpliciſſimam.

§. DLXX.

Motus aliquis ex affectione nerui in organo ſuo explicati productus propagatur ad ſenſorium commune, ad originem nempe nerui, vnde is ex ſubſtantia corticali prodit. Eo motu mutatur ſtatus animae, qui paulo antea fuerat, nouumque aliquid animae repraeſentatur, quod extra illam agitur in vniuerſo rerum corporeo. Non tamen id ipſum animae repraeſentatur, quod agitur, ſed aliquid illi analogum, et huius effectus, motus nempe aliquis liquidi neruei ſenſorio communi impreſſus. Sed illa impreſſio cum ipſis rebus, a quibus oritur, ſtabili et perpetua lege ita

ita connexa eſt, vt ſemper certam impreſſionem in ſenſorio communi factam certae animae mutatio ſequatur, vtque easdem impreſſiones eaedem animae mutationes, diuerſas impreſſiones etiam diuerſae et certae ſemper ac conſtantes animae mutationes ſequantur. Anima nihil nouit de illo motu, qui per neruum ad ſenſorium commune defertur, et tamen ille ipſe motus animae ſtatum mutat, et ex illo motu anima quiddam percipit et a nerui mutatione, et ab illo motu diſtinctiſſimum, quae perceptio, vel vt alii vocant, *apperceptio*, quandoquidem cum conſcientia mentis coniuncta eſſe debet, *ſenſatio* eſt. Illud autem, quod anima percipit, effectus huius ſenſationis eſt, et *idea* appellatur, quae adeo, tanquam effectus ad ſuam cauſam, certam ſemper et conſtantem relationem habet, vt ab iisdem in ſenſorio communi impreſſionibus eaedem, a diuerſis diuerſae, ſemper tamen determinatae, in mente ideae naſcantur. Cum vero impreſſiones in ſenſorio communi natae effectus ſint mutationis inductae neruo in organo ſenſorio, et hae mutationes iterum effectus ſint obiectorum externorum organa noſtra afficientium, cumque effectus certam ſemper et conſtantem relationem habeant ad ſuam cauſam, patet, etiam certam ſemper relationem eſſe inter impreſſionem ſenſorio communi inductam et inter obiecta externa, adeoque certam ſemper relationem eſſe inter ideas, et obiecta, a quibus illae ideae in mente oriuntur, nullo tamen in fabrica noſtra corporea praeſente vitio. Adeoque, quia ideae ſe habent, vt impreſſiones factae in ſenſorio communi, et impreſſiones hae ſe habent, vt actiones obiectorum in organum ſenſorium, etiam ideae ſe habent vt obiecta externa, et hinc ab eodem obiecto eadem ſemper idea, ab obiecto diuerſo idea diuerſa naſcitur, ſemper tamen determinata, et ad obiectum

ſuum relatiua. Ergo primum, quod in textu dicitur clarum eſt, nempe *ideas variare pro varietate obiecti.* Et hoc experientia conuincimus.

Sed variant etiam ideae *pro varietate ipſius nerui affecti.* Nempe ideae ſe habent, vt impreſſiones factae in ſenſorio communi, ſed nerui diuerſi diuerſas in ſenſorio communi impreſſiones producunt, ergo et ideae pro varietate neruorum variae ſunt. Experientia hoc confirmat. Papillas cutaneas, ſiue ablata epidermide denudatas, ſiue hac relicta defenſas imbue ſalſo, ſapido, liquore, qui facillime per poros epidermidis transeat, eàsque adficiat: non tamen ſaporem percipies, non ideam ſalſi aut ſapidi habebis. Admoue iisdem liquorem odoratiſſimum, at ſimul nares comprime; nullam habebis odoris ideam. Et certum tamen eſt, eiusmodi odoratas particulas facile intra corpus ſuſcipi, et dum ſuſcipiuntur, neceſſario papillas tactiles offendere. Ergo ideae omnino variant pro varietate nerui affecti.

Alia varietas idearum pro *diſcrimine fabricati organi* eſt. Pro diuerſa organi fabrica diuerſae fiunt in ſenſorio communi impreſſiones, hinc et ideae diuerſae. Tremor aëris ſonori non colligitur ab oculo, nec per oculum idea ſoni naſcitur. Viciſſim auris lucis radios non colligit, nec ſeparat, hinc neque per aurem idea lucis aut colorum naſcitur. Et forte ea diuerſitas idearum, quam BOERHAAVIVS a varietate neruorum repetit, et de qua mox dixi, tantummodo pendet a diuerſitate organi, in quo neruus exponitur, et ab vltimae ſuperficiei nerui in organo explicatione, et a caeteris conditionibus, quas quilibet neruus peculiares habet. Nam admodum probabile mihi videtur, inter ipſos neruos nullam, quod ad horum ſubſtantiam et naturam attinet, diuerſitatem intercedere, et omnino perſuadeor, per-

inde

inde nos qualitates corporum viſibiles per acouſticum neruum percepturos eſſe, et ſonos viciſſim per opticum, ſi hic in organo auditorio eadem prorſus ratione vt acouſticus, et ille in oculo, eodem quo opticus modo, explicatus haereret.

Alia varietas idearum pendet *a varietate loci in medulla cerebri, vnde ille neruus.* Hoc quidem demonſtrari non poteſt, et ſolum inter opiniones locum habet probabiliores. Omnes enim nerui, vt ex anatome conſtat, vt diſtinctum finem in organo, ita etiam diſtinctiſſimam in medulla encephali originem habent. Debet ergo non minor ratio eſſe huius diſtinctiſſimae originis neruorum, quam ſit ratio finis diſtincti eorundem. Videtur ergo admodum probabile, ſingulam fibrillam nerueam, vt determinate in fine ſuo adficitur, ita motum aliquem determinatum aduſque originem ſuam in ſenſorium commune propagare adeoque in ſenſorio communi diſtinctas eſſe prouincias pro diuerſis ſenſibus ac diuerſis ideis, et circa cuiusvis nerui ſenſorii originem vnicam tantum idearum „ſpeciem habitare, ſoni ideas circa originem nerui „acouſtici, lucis et colorum circa orientes opticos, „vt BOERHAAVIVS et alii Clariſſimi Viri ſuſpi„cantur.

Variant denique ideae pro *vario gradu motus, quo applicatur obiecti actio.* Nempe eo impreſſio in ſenſorio communi erit fortior, vel debilior, adeoque idea etiam fortior vel debilior. Id quoque experientia conſtat. Lux modica oculum haud moleſte afficit, et opportuna eſt obiectis diſtincte videndis, lux vero ſolito maior nimio fulgore neruum opticum percellit, et intolerabilis eſt. Sonus grauis et acutus ſola velocitate vibrationum corporis ſonori differunt, omnia caeterum eadem ſunt, ſolus ille numerus vibratio-

brationum auctus, et motus intra datum tempus celerior, aliam menti ideam imprimit etc.

Nihil repraeſentans, quod eſt in actione obiecti vel in paſſione organi. Id euidens eſt. In idea ſoni acutiſſimi nihil continetur de celerrimis intra tempuſculum minimum vibrationibus, nil de membranae tympani tremoribus, nil de affectione oſſiculorum auditus, aut nerui acouſtici. In idea corporis rubri nil continetur de radio omnium difficillime refringibili, nil de celeritate lucis, nil de eius refractione in humoribus oculi, nil de pictura imaginis etc. Idea doloris ex ambuſtione nati non inuoluit motum perturbatum particularum ignearum etc. Ignarus ruſticus, tenellus infans, nihil in his diſcrepat a ſapientiſſimo philoſopho.

§. DLXXI.

Hoc ideo ſcripſit BOERHAAVIVS, quia RAVIVS eius amicus crediderat, etiam alium quemcunque neruum alteri poſſe ſubſtitui, et acouſticum omnino viſui aptum fore, ſi in oculo locaretur, et perinde, vt opticus, in retinam diſtribueretur. Profecto ſola vltima diſtributio nerui in organo aliquo non abſoluit ſenſationem, neque certe ex hac ſola conditione certarum idearum perceptio pendet. Si ergo RAVIVS de vltima ſolum nerui expanſione diſputauit cum BOERHAAVIO, omnino errauit; ſi vero RAVIVS contendit, e. g. acouſticum neruum in oculum inſertum, poſitis omnibus iisdem conditionibus, quae neruo optico propriae ſunt, aptum fore qualitatibus viſibilibus animae repraeſentandis, recte videtur dixiſſe, nec video, quomodo conuincente aliquo argumento contrarium tueri poſſit BOERHAAVIVS, niſi etiam neruos quoad ſubſtantiam differre demonſtrauerit, quod vltra hominis captum eſt.

§. DLXXII.

§. DLXXII.

Omnem ideam ſequitur determinata mentis affectio, eamque ipſam affectionem mentis paſſim comitatur aliqua determinatio voluntatis animae. Vel enim placet idea, vel diſplicet, vel neque placet, neque diſplicet, ſed prorſus adiaphora, ſeu indifferens eſt. Indifferentes ideae nihil mutant animae voluntatem, placentes autem et diſplicentes hanc confeſtim mutant et determinant. Quando nimirum idea placet, anima eam ideam cupit retinere, et rem ipſam, a qua haec idea excitata eſt, amat, eo ardentius, quo magis in idea ſibi complacuit. Contra vero, dum idea rei diſplicet, anima illam ideam auerſatur, et rem ipſam, a qua haec idea excitatur, odit, eo vehementius, quo magis ingrata ſenſatio aut idea illius rei fuerit. Omnes ſic facti ſumus, vt bonum amemus phyſicum, malum auerſemur. Boni autem, vel mali aeſtimatio, ſaepe quidem a ſenſatione pendet, vt e. g. dolor, anxietas omnis neruorum affectio validior; ſaepe tamen etiam ab imaginatione noſtra, ab ideis dudum praeconceptis, ab attentione mentis, ab idearum maiore vel minore ſimplicitate, diſtinctione, et aliis eiusmodi conditionibus pendet, et hinc quae alteri placet idea, diſplicet alteri, quod alter amat, alter auerſatur. Nunc cum ideae ſint effectus rerum perceptarum, ſi idea placeat, et a mente ad ſuam cauſam, ſeu ad illud obiectum, quod hanc ideam excitauit, referatur, neceſſario idem illud obiectum placet, adeoque vt primum voluntas mentis circa ideam determinata eſt, eadem etiam neceſſario circa rem illam, quae ideam excitauit, determinata eſt, nec poteſt anima auerſari rem, cuius idea placet, et eo minus illam rem auerſari poteſt, quo magis eius idea menti placuit, ſed neceſſario voluntas animae in amorem eius rei flectitur, imo rapitur. Viciſſim non poteſt

poteſt anima amare ideam diſplicentem, neque adeo poteſt amare rem illam, a qua haec diſplicens idea excitata eſt, ſed neceſſario et ideam, et cauſam ideae, obiectum nimirum auerſatur. Ex hoc duplici fonte *Amor* et *Odium*, et ex his reliquae affectiones, quas vulgo animi affectus vel pathemata vocant, oriuntur. Amamus quod placet, odimus quod diſplicet. Amor rei praeſentis *laetitiam* excitat, amor obiecti praeteriti *laetitiam memorem*, amor boni futuri *deſiderium* eius obtinendi, et ſi hoc nobis poſſibile videtur, etiam *ſpem*. Idea mali praeſentis, quod amoliri non poſſumus, *triſtitiam* parit, mali magni ex improuiſo ingruentis *terrorem*, idea mali futuri cum impotentia praeconcepta illud auertendi, *metum* incutit. Idea praeſens odioſa cum ſummo conatu eam amouendi, *iram;* idea rei odioſae praeteritae *iram memorem* ciet. Idea mali coniuncta cum idea obiecti, quod amamus, *commiſerationem;* idea mali praeteriti, cuius ipſi auctores exſtitimus, *pudorem;* idea denique mali praeſentis et maximi, et cuius auferendi nulla poſſibilitas affulget, *deſperationem* parit, omnium animi affectuum ſaeuiſſimum.

§. DLXXIII.

Omnes haſce mutationes in mente natas ſequuntur certae mutationes corporis, certique motus muſculorum, quorum ratio in intimo illo mentis cum corpore nexu latet. Leuis etiam, vel certe mediocris animi affectus motus quorundam muſculorum comites habet, aut motus alios a ſanguinis per vaſa quaedam mutato fluxu pendentes, quibus intima animi ſenſa produntur, ne homo homini facile poſſit imponere, adeo, vt iram, pudorem, triſtitiam, timorem, laetitiam etc. in facie alterius legere poſſis. Sed validiorem animi affectum etiam maiores et validiores

diores et plurium partium in corpore mutationes ſequuntur, ne vitalibus quidem exceptis. Ira motum cordis et arteriarum, et robur muſculorum auget, ſanguinem in vaſa minora impellit, calorem naturalem accendit. Triſtitia vim cordis et arteriarum, et muſculorum omnium minuit, pallorem, frigus, inducit, reſpirationem labefactat. Pudor vultum etiam alias pallentem ſanguine ſuffundit. Metus vires cordis, arteriarum, muſculorum, minuit, minuit perſpirationem inſenſibilem, inhalationem auget, pallorem et frigus inducit. Terror contra vires corporis immaniter auget. Amor, ſpes, gaudium ſanguinis motum incitant, perſpirationem augent. Quo vehementior affectus animi, eo etiam hi motus vehementiores ſunt. Hinc mirum non eſt, a vehementiſſimis animi affectibus corpus peſſime affici et ſubinde morte mulctari, quandoque vero etiam morbos pertinaces, et remediis non cedentes, animi grauiſſimis pathematibus cedere, et repente tolli. Quomodo hi motus ab affecta anima oriantur, non poſſumus explicare. Per neruos id omne peragi probabile eſt, et omnino neruorum non ſolum in muſculos, ſed etiam in vaſa minora imperium alio loco dudum oſtendi, dum de arteriarum actione dictum fuit.

Nunc etſi hae mutationes corporeae ex nexu illo et commercio intimo animae pullulent, et neceſſario ſequi videantur, probe tamen aduertendum eſt, non ideo libertatem actionum humanarum tolli, quod ideo imprimis moneo, ne quis aut de me malam opinionem concipiat, aut ipſe ex nunc dictis, veris tamen principiis, ſi liberiore ratiocinio progrediatur, in errorem incidat, nam haec certe materies omnium delicatiſſima eſt, et in biuio veritatis ac erroris conſtituta. Etſi enim motus hi ex ſtabilito ſemel commercio

mercio fluant, tamen ratio eos aut impedire poteſt, niſi ipſa praeuertatur, aut certe refraenare. Hoc fieri poſſe, docent innumera exempla, non inter chriſtianos modo, quibus ea moderatio praecepta eſt, ſed etiam inter ethnicos populos et barbaros obuia, quibus hiſtoriae plenae ſunt. Verum, dicet aliquis, ſi motus hi fiunt ex lege ſtabilita, impoſſibile eſt, vt anima legem illam euertat. Recte hoc; idem et ego tueor; non poteſt anima amare, quod ipſi diſplicet, nec poteſt odiſſe, quod placet; et cum lex ſtabilita ſit, vt gratam illam vel ingratam ideam certi in corpore motus ſequantur, ſequentur illi neceſſario, velit nolit anima. Hoc et meum argumentum eſt. Sed cardo rei alibi vertitur. Nimirum ratio humanae mentis attenta facere poteſt, vt illud, quod primo impetu gradum videbatur, meliore indagine gratum non videatur; et viciſſim. Nam certe placens illud vel diſplicens, aut boni maliue aeſtimatio, vt ſupra monui, plerumque ab imaginatione noſtra, ab intellectu non ſatis puro, ab ideis dudum praeconceptis pendet, aut ab aliis eiusmodi conditionibus, et hinc diſplicet ſaepe alteri, quod alteri placet. Atque his conditionibus mutatis, mutatur etiam illud placens vel diſplicens, illa boni maliue aeſtimatio. Verum illud ipſum cauſa eſt eiusmodi motuum et turbarum in corpore; mutata ergo haec cauſa, effectus mutetur neceſſe eſt. Si ergo id poſſis efficere ratione, vt idea alias ſummopere diſplicens tibi nunc fiat adiaphora, aut ſaltem minus diſplicens, iam affectum animi aut penitus ſupprimere poteris, aut certe refraenare. Id autem fieri poſſe, docet vnum quemque propria experientia, qui vnquam rationem actionum ſuarum legislatricem conſtituit. Hodie ſuadeo iracundo homini, vt legat SENECAE moraliā opera, deciesque relegat; hoc ſi fecerit, et ſi nunc voluerit

luerit huius philoſophi praeceptis in rem ſuam vti, certus ſum, illum ab eo tempore irae minus obnoxium futurum. Si autem his praeceptis vti nolit, hoc ipſo clarum eſt, eum nolle affectui ſuo dominari, dum tamen poſſet. Atque hoc eſt, in quo omne meritum vel delictum actionum noſtrarum verſatur. Dum enim affectum inhoneſtum ratione ſupprimere prorſus non poſſumus, quod in primo impetu accidit, pro eo quidem tempuſculo culpa vacamus. At, cum primum ratio affectum refraenare poteſt, nec refraenat tamen, iam hoc ipſo rei ſumus, et ipſa ratio nos damnat. Difficile eſſe hos impetus refraenare, id quidem omnes experimur; at ſufficit, poſſibile eſſe. Difficultatem poſuit legislator, vt eſſet ratio, cur puniret et coronaret. Haec ipſa difficultas eſt illa lucta carnis cum ſpiritu. Nos vero adeo parum in his pathematibus ratione vtimur, adeo parum iis obluctamur, vt ſaepiſſime etiam manifeſta mentis voluntas iuncta ſit. Qui primo irae impetu proximum ſuum laedit obuium, delinquit inſanus, eo impetu praetergreſſo ſi laedit, iam laedendi voluntatem habuit. Acute haec dudum et eleganter animaduertit L. Ann. Seneca *de Ira* Lib. II. c. III. dum ait: „Nihil ex his, quae animum fortuito impellunt, affe„ctus vocari debet. Iſta, vt ita dicam, patitur ma„gis animus, quam facit. Ergo affectus eſt non ad „oblatas rerum ſpecies moueri, ſed permittere ſe il„lis, et hunc fortuitum motum perſequi. Nam ſi „quis pallorem et lacrymas procidentes, et irritatio„nem humoris obſcoeni, altumue ſuſpirium, aut ocu„los ſubito acriores, aut quid his ſimile indicium af„fectus, animique ſignum putat, fallitur, nec intel„ligit hos corporis eſſe pulſus. Itaque et fortiſſimus „plerumque vir, dum armatur, expalluit, et ſigno „pugnae dato ferociſſimo militi, paulalum genua tre-

 „muerunt;

„muerunt; et magno imperatori, antequam inter ſe „acies arietarent, cor exſiluit, et oratori eloquen„tiſſimo, dum ad dicendum componitur, ſumma ri„guerunt. etc etc.„ *Op.* T. I. p. 27.

§. DLXXIV.

De ſenſorio communi iam ſuo loco dictum fuit, hinc nunc ſuperſedeo.

§. DLXXV.

Quo diſtinctior actia obiecti in ſenſorium commune, eo nitidior et diſtinctior idea inde orta. Ideae ſe habent vt impreſſiones factae in ſenſorio communi, illae autem ſe habent, vt mutationes ſuperficiei nerui in organo ſenſorio inductae. Ergo quo diſtinctius ſuperficies nerui in organo ſenſorio expoſita ab obiecto afficitur, eo etiam idea in mente diſtinctior et nitidior naſcitur. Quando radii lucis ab obiecto externo reflexi ſic refringuntur in oculo, vt in ſpatium poſſibile minimum in retina colligantur, ita tamen, vt alter alteri non confundatur, nec permiſceatur, ſiue, quod idem eſt, quando imago obiecti in retina diſtinctiſſime pingitur, etiam idea viſi obiecti diſtinctiſſima eſt, et contra. Dum obiectum aliquod microſcopio luſtrare et diſtinctiſſime videre volo, ars tota in eo poſita eſt, vt obiectum ponatur ſupra lignum nigerrimum, vt nihil videam praeter ipſum illud obiectum, et radii ab hoc ſolo reflexi, aliis non permiſti retinam meam afficiant.

§. DLXXVI.

Quo viuidior actio obiecti in ſenſorium commune, eo clarior idea excitata. Hoc eodem fundamento nititur, et experientiae quotidianae reſpondet. Luce meridiana caeteris paribus obiecta multo clariora videmus, quam

quam ſub crepuſculo. Sonum eundem in diſtantia duplo minore quadruplo clariorem audimus, quia in diſtantia minore ab obiecto ſonoro in ea proportione viuidior eſt actio huius obiecti in organum noſtrum auditorium, quam in maiore diſtantia.

§. DLXXVII.

Quo ſaepius renouatur actio obiecti in ſenſorium commune, eo clarior idea. Et hoc ipſum experientia conſtat. Video plantam aliquam, video hominem, aut animal; id ſemel factum eſt; habeo quandam adhuc ideam huius plantae, hominis, animalis, ſed obſcuram; et ſi poſt temporis interuallum iterum videro eundem hominem, idem animal, eandem plantam, ſubibit quidem mentem meam me haec obiecta quondam vidiſſe, ſed non ſine quadam ambiguitate. Si vero decies aut pluries videro obiectum, iam inde adeo familiaris mihi erit huius idea, vt primo ſtatim obtutu agnoſcam, eſſe hanc plantam, hoc animal, hunc hominem. Nempe ideae ſemel perceptae, aut impreſſiones ſemel factae in ſenſorio communi, ſui quoddam veſtigium relinquunt (neque enim aliis verbis hoc explicare poſſumus) id veſtigium prima vice medullae cerebri impreſſum leue eſt, et ideo obſcurum. Verum dum per repetitas actiones obiecti externi in ſenſorium commune impreſſiones illae in eundem medullae locum multiplicantur, videntur etiam veſtigia illa iam relicta confirmari, et profundius medullae imprimi, hinc dum ſaepius renouatur obiecti actio in ſenſorium commune, per repetitas illas impreſſiones, etſi non admodum viuidas, idem fit, quod alias fieret ab vnica, ſed admodum viuida impreſſione; hinc idea tandem clarior.

§. DLXXVIII.

Quo magis aliena ab omnibus aliis actio obiecti in ſenſorium commune, et quo magis inſolita, eo viuidior idea. Res ipſa certa eſt. Ratio autem non adeo in ipſa illa inſolita idea, quam quidem in curioſitate et attentione mentis circa hanc ideam, poſita eſſe videtur. Nam ad obuias ideas parum attendimus, conſueta parum curamus, et plerumque negligimus. Inſolita vero corpora, inſolitas et nunquam alias nobis notas res, aut nota phaenomena, dedita opera et attentione, ac curioſitate ex omni parte luſtramus aut verſamus. Inſolitam ergo ideam anima non protinus dimittit, ſed diutius retinet et expendit; inde fortior impreſſio in ſenſorio communi, et idea viuidior. Deinde inſolitae ideae plerumque, pro genio noſtro, aut gratiores ſunt aut magis odioſae aliis conſuetis, hinc mentem omnino viuidius afficiunt. Puer ab homine laruato, cacodaemonem mentiente terrefactus, diutiſſime et viuidiſſime ideam illius ſpectri retinebit, et cacodaemonis nomine appellato continuo viuidiſſima illius idea in mentem pueri recurret, quia nimirum ingratiſſima haec et terrifica puero idea eſt, et ideo etiam fortius impreſſa ſenſorio communi.

§. DLXXIX.

Si ergo tam fortiter inhaeret etc. Ideae ſe habent, vt impreſſiones in ſenſorio communi factae; ſi ergo impreſſio adeo valida in ſenſorio communi facta eſt, vt aliis ſuperuenientibus mutari vel aboleri nequeat, idea ab hac impreſſione excitata manebit praeſens, et perdurabit, quamdiu ipſa impreſſio ſatis viuida manet. Homo, qui e manibus inimicorum ſuorum aegre elapſus eſt, dum per ſilentia tenebrasque noctis fugam capeſſit, ad quemuis vel minimum ſtrepitum exhorreſcit, ſtrepitum folii, quod vento rapitur, metuit,

tuit, iam ſe proditum, iam circumuentum putat ab inimicis. Adeo fortiter nimirum idea primitus impreſſa ſenſorio communi inhaeret, vt actione ſuperveniente aliorum obiectorum mutari nequeat, ſed ipſa ſemper alias omnes ideas praecellat, mentemque ſui impotem abripiat.

§. DLXXX.

Memoria eſt ideae impreſſae praeſentia cum conſcientia ſimilis ideae, ſeu eiusdem iam olim habitae. Idea quaecunque olim habita poteſt iterum in mente reſuſcitari actione ſimilis cauſae, quae illam primum excitauerat. Imo vero quia raro vnam ideam ſolam ſine nexu et conſortio aliarum percipimus, et veſtigia omnium idearum in medulla ſenſorii communis impreſſa remanent; fit hinc, vt, quamdiu adhuc veſtigia illa ab aliis cauſis obliterata non fuerunt, vt inquam vnica idea reſuſcitata, omnes aliae, vel certe plurimae, quae olim huic ideae aſſociatae fuerunt, in mente renouentur. Videntur ſibi haec veſtigia in medulla cerebri infinite vicina eſſe, vt motu in vnico horum excitato, in omnibus aliis ſucceſſiue ſimilis motus redeat, et ideae recurrant comites, vt olim ſibi fuerant ſociae. Dum penſum aliquot memoriae mandaſti, illudque recitas, ſi forte contingat, vt in vnico verbo haereas, haerebis in omnibus ſubſequis; ſi quis tunc illud verbum tibi ſuggerat, iam ſponte omnia reliqua verba tibi nullo dictante fluent et in mentem recurrent, quaſi vna idea cauſa eſſet alterius. Dum quis veſtem patris defuncti videt, non ſolum veſtis huius ideam habet, ſed etiam ideam mortis paternae, et afflictae familiae, et verborum patris ſui, quae forte ante obitum fudit vltima, et aliarum circumſtantiarum, quae tunc aderant praeſentes. Ille recurſus idearum iam habitarum memoria eſt. Atque vt ideae

ſociae recurrunt, ita etiam animi pathemata eadem, quae olim cum his ideis connexa fuerant, recurrunt; ſubibit mentem commiſeratio etiam nunc, dum intimi tui amici fato abrepti memoria redit. Subibit iracundia etiam nunc erga illum, qui vel tibi, vel amico tuo iniuriam olim intulit. Id omnium pulcherrime et feliciſſime expreſſit diuinus VIRGILIVS, quando proſtrati et veniam precantis *Turni* iamiam commiſeratione tactum *Aeneam* ex conſpecto *Pallantis* balteo, quem *Turnus* olim occiderat, denuo in furorem actum deſcribit, et non animum *Aeneae* *Turno* exitioſum fuiſſe, ſed conſpectum in *Turno* occiſi amici ſui inſigne ſpolium

— — — ſtetit acer in armis
Æneas, voluens oculos, dextramque repreſſit.
Et iam iamque magis cunctantem flectere ſermo
Coeperat: infelix humero cum apparuit ingens
Balteus, et notis fulſerunt cingula bullis
Pallantis pueri, victum quem vulnere Turnus
Strauerat, atque humeris inimicum inſigne gerebat.
Ille oculis poſtquam ſaeui monumenta doloris
Exuuiasque hauſit: furiis accenſus et ira
Terribilis: tune hinc ſpoliis indute meorum
Eripiare mihi? Pallas te hoc vulnere, Pallas
Immolat, et poenam ſcelerato ex ſanguine ſumit.

§. DLXXXI.

Mechanica diſpoſitio. Hoc etſi directis experimentis demonſtrari non poſſit, tamen ſeuero ratiocinio ex phaenomenis morborum et aliis euincitur. Non pauca enim ſunt exempla memoriae omnis per morbos abolitae, abolitae per venena, denique et mutatae per aetatem ſolam, exempla quotidiana ſunt. Poëta inſignis Italus morbo correptus acutiſſimo conualuit,

ſed

ſed memoria ita priuatus, vt omnium literarum elementa iterum addiſcere debuerit, vtque propria poëmata ab aliis edita non noſceret. In peſte Attica a THVCYDIDE deſcripta idem infortunium pluribus obtigit. Magis mirabilis eſt hiſtoria VALERIO MAXIMO relata de ciue Athenienſi, qui lapidis ictu in capite percuſſus, omnium quidem aliarum rerum memoriam tenuit, ſed literarum, quibus eruditus vacabat, penitus oblitus fuit. Ab ictu, cranio depreſſo, vulnere capitis memoriam ſublatam alii viderunt. In Apoplexia perit omnium rerum memoria, et ſaepe etiam poſt morbum obliuioſi manent homines. Perit memoria in lethargo, epilepſia, in catalepſi paſſim. Sublata ea cauſa quae cerebrum laeſit, redit memoria. In Actis Suecicis exſtat hiſtoria (1757. Vol. XIX.) hominis, qui ex nimia adſtrictione collaris inter loquendum apoplectico inſultu prehenſus et omni memoria priuatus, dum relaxatione collaris et cito inſtituta venae ſectione ad ſe rediret, ſermonem ſuum abruptum, quem ante apoplecticum inſultum ceperat, continuavit, ſic, ac ſi interea temporis nullam loquendi pauſam feciſſet, ipſe nullius interualli ſibi conſcius. Atque id ipſum catalepticis etiam accidere ſolet. Porro venena memoriam labefactant, et penitus tollunt, imprimis autem narcotica, opium, ſtramonium, hyoſcyamus etc. Illuſtriſſimus VAN SWIETEN, cum vim ſaporiferam ſeminum papaueris, quam multi medici hodiedum his tribuunt, nullam eſſe deprehenderit, etiam de ſeminibus hyoſcyami, plantae pariter narcoticae, idem ſuſpicatus, experiri voluit in proprio corpore, an quaedam his ſeminibus vis narcotica ineſſet, vel non. Aſſumſit igitur quartam partem drachmae, gr. nimirum XV. ſeminum hyoſcyami; ſed paulo poſt omni memoria priuatus eſt, ita, vt nihil ipſi de rebus externis conſtaret; dum quid

legere voluit, etſi literas vidit, non potuit tamen literas illas in ſummam vnius verbi cogere; imo etiam proprii nominis ſui oblitus eſt. In hac tamen miſeria id vnum retinuit in conſcientia, quod mali quid feciſſet, licet id ipſum, quod fecit experimentum, neſciret. Haec phaenomena, et his ſimilia multo plurima ſatis euincere videntur, memoriam ſolummodo a mechanica diſpoſitione ſenſorii communis pendere, quippe quae a tot cauſis minui poteſt, aut tolli pro tempore, aut penitus deleri, quae tamen cauſae mechanicam ſolummodo actionem in cerebrum exercent. Videntur ergo omnino veſtigia aut notae ſemel impreſſae retineri, aliae minus diu, aliae diutius, prout impreſſiones ipſae minus vel magis viuidae fuerunt. Nunc autem facile fieri poteſt, vt a cauſa cerebrum comprimente, a nimio ſanguinis ad encephalon impetu, variis aliis cauſis notae hae, aut veſtigia idearum, minuantur, imo plane aboleantur, adeoque et memoria rerum pereat. Citiſſime vero earum obliuiſcimur rerum, quae leuiter nos affecerunt, quae adeoque et leue ſui veſtigium reliquerunt, contra memori mente diutiſſime retinemus impreſſas ideas validiores, et ſaepe per omnem vitam. Confirmant hanc ipſam opinionem varii gradus memoriae pro varia aetate, variaque cerebri conditione. Tenellis infantibus vix vlla eſt memoria, ſed perceptiones ſimplices, et cito euanidae, licet validae, vt ex eiulatu et clamoribus iudicare poſſumus. Videtur in his nimia cerebri mollities, etſi valide afficiatur, non ſatis apta impreſſionibus diutius retinendis. Facile reconciliantur infantes irati, et poſt rixas et altercationes ſe mutuo blande iterum inuitant ad crepundia, quod ſatis docet, quam facile obliuiſcantur praegreſſorum. Senſim vero creſcit memoria creſcente aetate, et aucta firmitate cerebri; viget maxime in adoleſcenti-

leſcentibus et iuuenibus, in viris denuo minuitur, magis in ſenibus, qui fere obliuioſi paſſim reperiuntur, et licet garruli, tamen potiſſimum facta iuuentutis ſuae enarrant, quorum veſtigia adhuc ſuperſunt. Videtur in aetate ſenili cerebrum firmius minus profundas impreſſiones admittere, quae proinde multo facilius deleantur.

Caeterum memoria fulcrum eſt omnium artium et ſcientiarum, et actionum humanarum. Sine ea nil niſi praeſentia noſceremus, futura nunquam praeuideremus, quia omne quod ad futurum concludimus ex comparatione praeteritorum cum praeſentibus, aut certe ex plurium idearum nexu concludimus, quarum aliae alias neceſſario praecedere debent. Nunc vero ſine memoria nunquam poſſent ideae praecedentes iam elapſae necti praeſentibus. Ergo deliri perpetuo eſſemus. Et propriam exiſtentiam noſtram tantum pro momento noſceremus, eſſemus adeo entia vnius momenti.

Memoria ſtupenda quorundam hominum ad raritates naturae pertinet. Exempla eiusmodi portentorum collegit Cel. HALLERVS V. p. 548. *elem. phyſiol.*

§. DLXXXII. et DLXXXIII.

Imaginatio eſt perceptio in mente nata, a cauſa interna ſenſorium commune afficiente, ſimilis tali perceptioni, qualis olim a cauſa externa in ſenſorium commune agente excitata fuit. Siue eſt repraeſentatio ſenſationis olim habitae, a cauſa externa, nunc vero citra cauſam externam producta. Differt igitur a memoria, quod haec ſigna ſolum et characteres rerum reſuſcitet, imaginatio vero ipſas reuocet ſenſationes. Alii memoria praecellunt, alii imaginatione, vt ſenſationes dudum habitas ſibi veluti praeſentes

fingere et renouare poſſint. Haec vis imaginandi poëtas imprimis format. Nam vt feliciter et ad naturam deſcribere poſſis actionem aliquam, neceſſe eſt, vt illam ita menti tuae repraeſentes, ac ſi nunc haec ipſa coram ſenſibus tuis abſolueretur. Hoc ſi nequeas facere, recte ages, ſi in perpetuum Heliconi renuncies. Dum Virgilivm attente legis, dum ſenſum et nexum et naturam verborum recte penetras, videbitur tibi, ac ſi ipſae illae actiones, quas Poëta deſcripſit, coram te exiſterent; atque eandem prorſus repraeſentationem, imo viuidiorem ſibi poëta, dum haec ſcripſit, repraeſentare debuit. Et de pictoribus idem quod de poëtis valet. Illuſtriſſimus van Swieten aderat pictori, qui heroëm furentem depicturus, ipſe prius furere incepit, vt haberet prototypum, iuxta quod imaginem ſui herois depingeret. Iam vero imaginatio varios gradus habet, iam debilior, confuſior, iam viuidior, diſtinctior, pro varia diſpoſitione ſenſorii communis. A cauſis internis quidem ſemper oritur, non tamen illae cauſae ſemper corporeae ſunt; nam et per voluntatem animae poſſum mihi repraeſentare ſenſationem aliquam dudum habitam, aut poſſum mihi fingere rem aliquam nunc extra me non exiſtentem, imo poſſum mihi res nunquam exiſtentes ex diuerſarum rerum combinatis ideis producere, et quaſi vere exiſtentem repraeſentare, e. g. ex idea hirci et cerui hircocervum. Eſt ergo in ipſa mente incorporea poteſtas, imagines rerum ſibi formandi, ſi modo debita adſit diſpoſitio ſenſorii communis; ſed praeterea a cauſis corporeis in neruis, in ſenſuum organis, in ſenſorio communi latentibus, ſaepe admodum citra animae voluntatem rerum abſentium imagines repraeſentantur, et repraeſentantur adeo viuidae, ac ſi res illae vere nunc extra corpus noſtrum exiſterent. Ita in

morbis acutis cum delirio coniunctis, aut et in chronicis, vt in melancholia, mania etc. aegri ignem, incendia, ſpectra varia videre, ſonos hos illosue audire, ſibi videntur; ita in ſomno, dum ſomniamus, rerum quarundam imagines ſaepe viuidiſſimae nobis repraeſentantur. Nimirum quando vel a motu ſanguinis per vaſcula cerebri, vel ab aliis eiusmodi latentibus cauſis, tales neruis noſtris et ſenſorio communi mutationes imprimuntur, quales alias ab obiectis externis in ſenſus noſtros agentibus oriuntur, eaedem omnino ideae, eaedemque rerum imagines menti repraeſentantur, quales illa alias ab obiectis externis, ſimiles mutationes producentibus, percipit. Huius vero imaginationis effectus multo validiores ſunt, quam illius, quae a voluntate noſtra dependet. Hinc imaginationem Boerhaavivs diuiſit in *primam*, et *ſecundam*, licet illam admodum obſcure deſcripſerit, et fere cum altera confuderit. Nec illa diuiſio in primam et ſecundam ſatis diſtincta eſt. Rectius meo iudicio diuideretur in imaginationem ſanam, ſeu naturalem, et morboſam ſeu praeternaturalem. Priorem nos ipſi propria voluntate excitare poſſumus, et licet nobis res praeteritas et rerum imagines actu non exiſtentes repraeſentemus, quaſi coram nobis eſſent, tamen ſemper conſcii nobis ſumus, eas res nunc non extra nos exiſtere. Haec eſt alia imaginatio poëtarum et pictorum, ſeu vulgo dicta *phantaſia*. Verum altera imaginatio morboſa, quae non a voluntate noſtra dependet, ſed a cauſis phyſicis in corpore latentibus, et ſenſorium commune afficientibus oritur, haec longe vehementior eſt, nec vllo ratiocinio euerti poteſt; ſed illa praeſente anima firmiſſime perſuadetur, eas imagines, eas res, quae nunc ipſi repraeſentantur, reipſa extra corpus exiſtere. Delirans dicat ſe videre incendium domus proximae, e regione

oppo-

oppoſitae, irritum agent omnes amici et conſanguinei, et ſacerdos et medicus, ſi ipſi hanc ideam velint ratiocinio euertere. Nempe ideae, vt ſaepius dixi, et iterum repeto, ſe habent, vt impreſſiones in ſenſorio communi factae; ſi ergo impreſſiones a cauſa interna in ſenſorio communi fiant aeque viuidae, ac alias fiunt a cauſis extra nos poſitis, et per ſenſuum organa in ſenſorium commune agentibus, mens illius hominis aeque parum poterit huic impreſſioni fidem denegare, quam parum oculis fidem denegare poterit, ſi reapſe videat incendium. Tolle illam viuidiſſimam impreſſionem in ſenſorio communi factam, tolle cauſam illam phyſicam huius viuidiſſimae impreſſionis in corpore latentem, et mox rationis capax erit miſer, ſeque deluſum ſentiet.

§. DLXXXIV.

Quando anima ideam aliquam in ſenſorio communi excitatam diutius retinet, eamque ſecluſis omnibus aliis conſiderat et expendit, actio haec animae vocatur *attentio*. Haec omnis ſcientiae, omnis iudicii boni rectique mater eſt. Quo diutius enim anima ideam aliquam verſat, et quo magis eam ab aliis omnibus ſecludit, eo haec idea clarior, diſtinctior, viuidior erit. Cum porro *iudicium* ſit combinatio idearum duarum, quae inter ſe comparantur, vt harum ſimilitudo vel diſſimilitudo eluceſcat, erit iudicium eo certius, et vis iudicandi ipſius animae eo efficacior, quo attentius ſingulae ideae ſeorſim antea expenſae fuerint, et diſtinctius repraeſentatae. Non poteſt enim anima eodem tempore duas ideas diſtincte percipere, ſed vnam poſt alteram ſi examinauerit, poterit vtramque diſtincte percipere, et diſtinctione vtriusque recte percepta ſolidum formare iudicium. Hinc iudicii et ratiocinii, quod plurium iudiciorum concatenata

tenata ſeries eſt, certitudo, et veritatis inuentio vel maxime a lento idearum ſeorſim ponderatarum examine pendet; error vero et fallacitas iudicii ac ratiocinii vel ex plurium idearum ſimul conſideratarum inſufficiente diſtinctione, vel ex idearum etiam ſingularum nimis celeri examine, ſcaturit: Hinc in viris et ſenibus iudicium, in iunioribus paſſim ingenium praevalet. Ingenium enim res eſt a iudicio diuerſiſſima; iudicium enim in diſtinguendis, ingenium vero in apte vniendis ideis verſatur. Poteſt res falſiſſima etiam, in qua parum vel nihil ſit veri iudicii, ſummo cum ingenio proferri; et ingenioſam vocamus cogitationem, quae apte vnitis etiam diſſimilibus ideis conſtat. Ingenium cum celeritate idearum coniungitur, dum iudicium lentum idearum examen poſtulat. Itaque etiam homines dantur iudicioſi, ſed qui ingenio careant, et viciſſim. Poſſunt tamen haec duo coniungi, et non parum hominem ornant. Liber ſummo cum iudicio ſcriptus ſiccus eſt, et facile lectori faſtidium parit; liber ingenioſus delectat, at parum prodeſt; ſi vtrumque contineat, proderit ſimul et delectabit. In hoc magnum latet artificium, ſed plerisque hominibus, etiam literatis incognitum. Interim iudicium ſemper ingenio praeferendum eſt, vtpote fundamentum omnis veri, omnisque ſcientiae, et ſapientiae. Caeterum vt memoria, ita et iudicium, et ingenium a bona diſpoſitione cerebri pendent. Vitiato per morbos cerebro, etiam iudicium et ingenium vacillant, imo pereunt, vti memoria. Cum vero iudicium certum ſine attentione formari non poſſit, patet hinc quanti momenti in omnibus ſcientiis addiſcendis attentio ſit. Ea enim neglecta continuo ſequitur idearum diſtinctiſſimarum confuſio, et ex ea confuſione error pediſſequus. Nimia vero attentio etiam nocere poteſt; ſic enim fit, vt vna idea quandoque adeo pertinaciter ſen-

ſorio

ſorio communi inhaereat, adeoque fortem impreſſionem relinquat, vt aliis ſubſequis debilioribus deleri non poſſit, et delirium inducat, quod exemplo ſuo confirmant melancholici, qui perpetuo circa vnam eandemque ideam intenti ſunt.

§. DLXXXV.

Vſu obtinuit, vt *memoria*, *imaginatio*, *affectus animi*, et *attentio ſenſuum internorum* nomine appellentur. Ego quidem his adderem *conſcientiam*, et reſcinderem attentionem. Primum certe eſt, dum cogitamus, vel reminiſcimur, vel imaginatione afficimur, vt conſcii ſimus idearum et ſenſationum; ſine ea conſcientia caeteri ſenſus interni ſtare non poſſunt. Deinde attentio vtique ex claſſe ſenſuum internorum eximenda eſt, cum illa manifeſte a voluntate mentis pendeat, et actio ipſius animae ſit.

Fames et *ſitis* a quibusdam adnumerari ſolent ſenſibus internis, ſed praeter rationem, cum manifeſte affectiones ſint tactus, perinde vt dolor, anxietas, calor febrilis, horripilatio etc. quae omnia perinde ad ſenſus internos referri deberent, vt fames et ſitis, ſi nomine ſenſuum internorum eas perceptiones definiremus, quarum cauſae in noſtro corpore exiſtunt.

§. DLXXXVI.

Cur corporea ſigna etc. Corporea eiusmodi ſigna, quibus ideas noſtras exprimimus, ſunt voces, ſoni, literae etc. Haec nihil omnino cum ideis commune habent; interim tamen ad determinatas voces, ſonos, literas, determinatae in mente ideae oriuntur. Si pronunciem vocabulum *panis*, omnibus vobis naſcitur idea cibi furinacei ſolidi, igne excocti; ſi hoc vocabulum ſcriptum inueniatis vbicunque, eadem in vobis idea excitatur. Fuit tamen olim tempus, cum hoc voca-

vocabulum nullam in vobis diſtinctae cuiusdam rei ideam excitaret, et hodie nullam, niſi ſimplicis ſoni ideam habebit homo linguae latinae ignarus ex hoc vocabulo prolato. Si dixero *Friendſhip* pauci ex vobis intelligent, quid ſibi velit hic ſonus, haec vox, ſi vero dixero *amicitia*, continuo omnes intelligitis, et vna eademque idea in omnibus vobis excitatur. Nempe etſi ſignis mere arbitrariis, et quae nihil prorſus aut cum ideis, aut cum rebus ipſis commune habent, ideas noſtras alter alteri communicare ſolemus, tamen, quia ſic inter homines conuentum eſt, vt certis ideis certa et eadem ſemper nomina connecterent (quod ipſum dura neceſſitas poſtulauit, cum alias confuſio plusquam babylonica inter homines eſſet) dum inquam ſic in certis nationibus vſu ſtabili obtinuit, vt certis rebus certa nomina aſſignentur, hinc ſigna iſta, etſi primo arbitraria ceſſant ipſo vſu arbitraria eſſe, et infans, qui primum cogitare incipit, dum audit, eodem ſemper ſono, eodem vocabulo, eodem ſigno, hanc vnice et non aliam rem denotari, vſu repetito neceſſario adeo ſtabilem ideae huius determinatae rei cum hoc determinato ſono neceſſitudinem contrahit, vt dein quoties hoc vocabulum proferri audit, non alia in ipſius mente, quam huius praeciſe rei, idea naſci poſſit. Id autem variat pro diuerſitate nationum et linguarum. Eadem quae nominum etiam literarum poteſtas eſt, ex eodem fonte nata, et illa quidem magis ſtupenda. Nam cum nomina rerum propemodum innumera ſint, literae tamen in plerisque linguis non ſunt plures tribus et viginti. Et his 23 characteribus, diuerſa ratione inter ſe conſociatis, ingens ille numerus nominum, et idearum conſurgit. Hieroglyphica ſigna veterum non aliam ob rationem deſerta ſunt, poſteaquam a Phaenicibus characteres mobiles inuenti fuiſſent, quam quia ſingulae rei peculiare

ſignum

ſignum deſtinandum erat, et numerus adeo ſignorum in immenſum augeri debuiſſet, dum contra pauci hi characteres mobiles ſola transpoſitione innumeris ideis rerum exprimendis ſufficiunt.

Secundo: Cur impoſſibile eſt imaginationem alteram emendare vllo ratiocinio? ſed quidem violento motu? Sermo eſt de delirio, ſeu de imaginatione morboſa. Ratio vero phaenomeni plana eſt. Anima enim ſemper iudicat ſecundum impreſſiones in ſenſorio communi factas. Quando hae impreſſiones viuidiſſimae ſunt, anima non poteſt non ab iis affici, iisque ſuum praebere aſſenſum vel diſſenſum. Si ſanus homo apertis oculis videat incendium, quod reuera extra ipſum exiſtit, fruſtra omnes illi contrarium probare conabuntur, omnes videbit, et inſanientes appellabit; nimis enim viuida ipſi idea repraeſentatur, cui non poteſt non fidem adhibere, quidquid in contrarium dicatur. Nunc in aegris, quorum imaginatio deprauata eſt, a cauſa interna in ſenſorio communi excitantur imagines rerum ſimillimae, et aeque viuidae, quam vnquam per ſenſus externos repraeſentari poſſint. Si ergo idea a cauſa interna nata in ſenſorio communi aeque viuida eſt, ac eſſet, ſi reapſe per ſenſus externos obiectum in ſenſorium commune ageret, anima aeque parum huic ideae fidem denegare poterit, quam parum poteſt, dum ipſum illud obiectum, reapſe extra corpus exiſtens, per ſenſus externos perciperet. Ratio ergo in viuiditate ſenſationis poſita eſt. Cumque nullum ratiocinium, etiam demonſtratiuum, adeo viuide mentem percellat, vt ſenſatio, hinc patet, cur nullo etiam ratiocinio imaginatio morboſa corrigi queat. Imo vero male agit medicus, ſi eiusmodi hominibus conttadicat, et ratiocinio ipſos velit corrigere; iram enim et indignationem illorum in ſe concitat, et cum ipſi ſibi recte ſentire et ſapere videantur, medicum

dicum contraria dicentem neceſſaria conſequentia ſtultum exiſtimant. Quin et medicamenta ſaepe detrectant ſumere, cum ſibi videantur ſaniſſimi. *Violento tamen motu*, id eſt, idea alia, contraria, et fortiori ſubito ac praeter opinionem excitata, ſubinde ad ſe redeunt, quia validior idea priorem denique delet. Refert BOERHAAVIVS in propriis praelectionibus hiſtoriam hominis, qui firmiſſime perſuaſus, ſe crura habere ſtraminea, nunquam ſe loco mouit, metu, ne pondere corporis rumperentur. Fruſtra amici hunc errorem ipſi eripere conati ſunt, nil attactus ſui ipſius, nil proprii oculi iuuerunt, multo minus ratiocinia. Ergo tandem adſentientes miſero perſuaſerunt, vt, quoniam crura haberet adeo ſubtilia et delicata, illa firmiſſimis ocreis muniret, atque ita munitis cruribus in carpento rus peteret animi relaxandi cauſa. Id factum; eo enim munimine fretus nullum ſibi periculum imminere praeuidebat. Interea duo laruati homines ab amicis conſtituuntur, qui in inſidiis poſiti, tanquam latrones, in currum ab altero latere diſtrictis gladiis irruerent, altero latere libero relicto. Ille vbi ex improuiſo, quos putabat, latrones hac ex parte irruentes conſpexit, oblitus per terrorem crurum ſtramineorum, celerrime ex altera parte currus deſiliit, et effuſo curſu, quantum potuit, profugit. Tum vero ab amicis exceptus agnouit errorem ſuum, et ex effectu ipſo delirium ſuum intellexit; ſiquidem facile nunc perſpexit ipſe, ſaltu adeo impetuoſo, curſuque adeo effraeni centies rumpenda ſibi crura fuiſſe, ſi fuiſſent ſtraminea. Alius, caeterum doctiſſimus homo, nolebat vrinam mittere, metu, ne totam vrbem inundaret. Irrita ſunt conſilia omnia. Negat ſibi licere facinus adeo horrendum. Ergo ſubito excitatur in domo tumultus ingens, currunt ad ipſum delegati, eiulant, clamant, incendium ingens per vrbem graſ-

ſari, nullam opem humanam huic exſtinguendo ſufficere, domos omnes pabulum ignis futuras. Ille miſericordia commotus, iamque ſe officio teneri reputans, vt ruinae imminenti ſuccurreret, mox ſine haeſitatione vrinam mittit. Tum vero, vt vidit quantitatem eius adeo exiguam, quae ne quidem matulam impleuit, facile conuictus fuit, non vtique ab hoc Nilo inundationem vrbium agrorumque timendam. Similes hiſtorias plures hinc inde reperias, quas recenſere non vacat.

Tertio: Cur caeteris paribus ſenſus externi interni que vigent, ceſſante motu muſculari? Si inter ambulandum cum ſodale tuo colloquens illi quaeſtionem moueas quamcumque difficilem, ad quam non illico reſpondere poſſit, primum ſtatim videbis illum ab ambulando deſiſtere, greſſum figere, et in propoſitam difficultatem ſpeculari. Hoc nobis commune eſt. Videtur autem anima eo in caſu omnes alias actiones ſeponere, vt minus occupata, minus diſtracta, id vnum, quod nunc illi obiectum fuit, accuratius expendat. Hinc mox motum voluntarium muſculorum ſiſtit, cum duabus actionibus ſimul non aeque diſtincte vacare poſſit.

Quarto: Attentus, reminiſcens etc. quare ſopit ſenſus externos? Non poteſt anima eodem tempore duas ideas diſtincte percipere; dum ergo vel diſtinctam ideam quaerimus, vel imaginem rei abſentis diſtinctam nobis repraeſentare volumus, omnes aliae ideae et imagines rerum excludendae ſunt, vt anima, vnicum id, quod quaerit, ſeorſim percipiat, et ex omni parte perpendat. Id vero optime fit, dum ſenſus externi ſopiuntur, vt obiectorum externorum impreſſiones in ſenſorium commune euitentur. Hinc cubilia a ſtrepitu vulgi remota ſtudiis opportuna; hinc nocturnum ſilentium adeo muſis amicum, etſi tempus matutinum

tutinum paſſim praeferri ſolet, ob maiorem ſenſuum alacritatem.

Et vndenam his anaiſtheſia? Quo magis quis profundis meditationibus deditus eſt, eo minus recipit impreſſiones obiectorum externorum, et fere obliviſcitur rerum extra ſe poſitarum. Haec anaiſtheſia eſt, viris profundi ingenii familiaris. Nempe in his, cum plurimam vitae partem in meditationibus terant, abſtracti a rerum externarum impreſſionibus, tandem haec animae facultas pene in conſuetudinem abit, vt etiam in menſa, in conuiuio, in caetu amicorum, eiusmodi homines, taciturni, meditabundi, et ſubinde inſcii colloquiorum, quibus interſunt, reperiantur. ARCHIMEDES adeo meditationibus erat abreptus, vt ne quidem tumultum expugnatae vrbis audiret, et militi Romano ſtricto enſe irruenti praeciperet, ne circulos ſuos turbaret.

Quinto: Vnde tanta debilitas in corpore, vbi ſenſus interni valide et diu exercentur? Cauſa huius phaenomeni non eſt in diſpendio ſpirituum, cum meditabundi minus perſpirent obſeruante SANCTORIO, cumque caeterae in his actiones corporeae fere omnes ſileant, et ipſa circulatio pacatior ſit. Et tamen a profunda meditatione, eaque diu protracta et familiari reddita, corpus totum debilitatur, muſculi ſuo vigore priuantur, omnium maxime vero labefactatur ventriculus. Cauſam phaenomeni huius Clariſſimi Viri hanc reddunt, quod ſpiritus nimis diu in ſenſorio communi retineantur, et veluti ſuſpendantur, dum mens cogitando ideas illi imprimit, et impreſſas ſeruat; hinc ſuſpendi caeteras actiones corporeas (KAW *imp. fac.* p. 314. 315. et BOERHAAVE in *praelect.*) Verum neque haec ratio penitus mihi ſatisfacit. Cum enim ſuperſint ſpiritus, non video, cur neceſſario tanta debilitas corporis ſequatur. An forte vis muſcularis

ſcularis elangueſcit, dum liquidi neruei influxus ſuſpenditur? Ita videtur ex principiis alibi dictis concludi poſſe, et ex contrario phaenomeno, quo conſtat, vim muſculorum per exercitium corporis frequentius, perque labores validos, inſigniter augeri. Et paſſim ratio reciproca obtinet, vt cum valido robore corporis vis ingenii iudiciique, et ſenſuum internorum viuiditas minor coniuncta ſit.

Sexto: *Qua autem ratione variata ſaepe obiecta adeo exhilarant?* Studium ſeuerum per aliquot horas protractum etiam hominem aſſuetum non parum fatigat, et denique in faſtidium cedit. Studium vero variatum, interpolatis rebus minus ſeueris, exhilarat, et diu protrahi poteſt ſine inſigni moleſtia. Si continuo eidem ſtudio pertinaciter inhaeſeris, breui melancholia erit pediſſequa, quam nemo bene nouit, niſi expertus. Parum timendum eſt a ſtudio licet multo, licet diuturno, ſi crebra variatione interrumpatur. Da horas aliquot ſtudio ſeueriori, cum delaſſari incipis et faſtidium ſentis, omitte illud, lege poëtam excellentem, vel hiſtoricum, nullum ſenties laborem, imo vires nouas recuperabis, iterumque dein ad ſeuerius ſtudium redire poteris; imo poteris ita diem integrum in ſtudio agere ſine moleſtia, dum alias breviore multo tempore deficeres. Porro etiam ſeuerius ſtudium, ſi cum animi affectu grato coniunctum eſt, minus delaſſat, omnium vero maxime ſtudium ſeuerum in quod nullo incitamento feraris, vel traharis inuitus. Rationes autem horum phaenomenorum faciles ſunt, et ex praedictis patent.

Septimo: *Quare cibi, potus etc.* Omnia enim haec varie ſenſorium commune mutare poſſunt, vnde et ſenſuum internorum non eadem ſemper vis aut integritas eſt.

cibi,

cibi, potus. Homo laute paſtus ad ſtudia multo ineptior eſt ieiuno vel alio, qui frugaliter vixit. Hinc adeo philoſophi omnes antiqui frugalem diaetam ſuis inculcarunt diſcipulis. Vinum modice ſumtum acuit ingenium; largius hauſtum aufert memoriam, ingenium iudiciumque hebetat, delirium inducit.

Medicamenta, Venena. Sit homo, qui maiorem doſin opii aſſumſerit, et inde deliret; medicus valido emetico venenum e ventriculo excutiet, eo excuſſo iam ſane ratiocinabitur ille homo. etc.

Quies, motus. Si profunde meditari velis, ceſſandum eſt ab omni motu, cogeris reſidere, aut certe parum efficies.

Aër. Multum admodum huc confert, et plus quam vulgo credatur. Aëre puro, ſereno, elaſtico, ingenium paſſim acuitur, obtunditur aura leui, nebuloſa, et *calor, frigus, conſuetudo etc.* Aeſtiuis caloribus torpemus hebetes, etiam ad leuiora ſtudia inepti, ignaui. etc.

Octauo: Quaenam eſt in corpore conditio, vnde iudicium affirmans vel negans, ratiocinium et methodus, ordinate cogitandi pendet? Multa de iudicio diſputant philoſophi ſine iudicio. Tota logica non docet artem cogitandi, aut ratiocinandi. Haec enim in vnoquoque homine adeſt, ſiue logicam calleat, ſiue non. Mens hominis etiam imperiti confert ideam circuli cum idea trianguli, et dum alias notiones percipit in idea circuli, alias in idea trianguli, nouit circulum à triangulo differre. Ita iudicium mentis peractum eſt. Nec alia re opus eſt, quam vt ſingulae ideae ſeorſim examinentur, dein inter ſe conferantur, vt ſimilitudo harum vel diſſimilitudo eluceſcat. Si plura iudicia ſimplicia inter ſe nectas, vt alterum ab altero dependeat, ratiocinium eſt, quod cuilibet homini natura dedit. Ea logica naturalis eſt. Bene iudicamus, bene

Z 3 ratio-

ratiocinamur, dum ideas ſingulas ſeorſim lente expendimus, donec habeantur diſtinctiſſimae; id fit attentione mentis ſola, nec vllo alio artificio. Inde etiam pendet *methodus ordinate cogitandi*, qualis mathematica eſt, dum nulla idea prius aſſumitur, niſi clare diſtincteque percepta, inde definitio clara ac diſtincta formatur; ex definitionibus combinationes deducuntur ſimpliciſſimae, illaeque ſeueriſſime examinantur, vt de earum certitudine nullum dubium ſuperſit. Ita naſcuntur propoſitiones fundamentales, a quibus combinationes difficiliores, minus ſimplices et obſcuriores transitus, ea lege, vt hae poſteriores ex prius demonſtratis principiis conſtanter ſequantur.

DE VIGILIA.

§. DLXXXVII. DLXXXVIII. DLXXXIX.

DE SOMNO.

§. DXC.

Somnus eſt ille ſtatus corporis viuentis animalis, in quo actiones illae, quae ab animae cum corpore commercio pendent, penitus ſilent, perdurantibus actionibus vitalibus, quae a ſola fabrica et vi corporea pendent. Hinc ſomnus perfectus mors animalitatis eſt, aut certe quies perfecta functionum animalium. Non enim opus erat, vt anima perpetuo ageret in corpore; vitales vero actiones perpetuae eſſe debebant; his enim ſublatis mors adeſt perfecta, niſi forſan adhuc reſuſcitari poſſint. Eſt autem inter ipſum ſomnum differentia, et alius naturalis, alius morboſus, alius perfectus, vel imperfectus. In ſomno perfecto omnes ſilent actiones animae, adeſt quies perfecta muſculorum omnium voluntariorum, adeſt perfecta quies ſenſuum externorum, imo et internorum. Nec dicere

cere licet, num in eiusmodi ſomno anima omnino nihil cogitet; certe ex eiusmodi ſomno reſurgentes nihil ſcimus, quid interea temporis aut extra nos, aut intra noſtrum corpus actum fuerit. Si tamen animae vis cogitandi eſſentialis eſt, vtique etiam in ſomno perfecto cogitabit, ſed vnice in veſtigiis rerum, ſenſorio communi interdiu impreſſis, occupabitur, ſed ſine *apperceptione*, ſine conſcientia, ſine memoria, adeo vt reſurgentes ex ſomno perfecto nihil eorum ſciamus, quae per ſomnum cogitauimus. In ſomno vero imperfecto plurimae quidem actiones animales quieſcunt et ſilent, aliquae tamen harum vigent, tumque imagines rerum quarundam, vel pridie, vel olim perceptarum animae repraeſentantur, et ſubinde adeo viuidae, vt earum veſtigia ſomnus delere non poſſit, ſed mens perfecte ſibi conſcia ſit harum imaginum et idearum, et ſomno praeterlapſo memoriam harum diſtinctiſſimam ſaepe retineat. Hae repraeſentationes nocturnae *inſomnia* vocantur, et reipſa deliria ſunt, ſiquidem ideae illae non reſpondent cauſis externis, ſed internae ſenſorii communis diſpoſitioni. Imo vero, ſi repraeſentatio in ſomno admodum viuida ſit, etiam motus certi muſculorum has repraeſentationes ſubſequuntur; hinc alii in ſomno loquuntur, alii ingemiſcunt, rident, alii dormientes e lecto ſurgunt, et quaedam negotia peragunt; et laſciuas ideas actio laſciua etiam in ſomno ſequitur. His in caſibus quaedam ſolum animae actiones vigent, caeterae ſilent. Eſt ergo magna differentia inter ſomnum perfectum et imperfectum. Sed iam phaenomena ſomni expendenda ſunt, quae hoc paragrapho recenſentur, vt ex his cauſam eruamus, quae admodum obſcura et profunde recondita latet.

Numero 1. 2. 3. 4. Omnium primo incipiunt obtundi ſenſus omnes externi, homo ſentit in toto corpore

grauitatem, languorem, torporem; paulatim ſenſus magis hebetantur per gradus, primumque viſus, vigilat adhuc aliquamdiu auditus. Vt primum illa inexpugnabilis grauitas adeſt, fluit ſtatim per omnia membra torpor, muſculi quaſi paralytici reſoluuntur; cum autem flexores ſemper praeualeant extenſoribus, vtpote his validiores, et pondere partium inſuper adiuti; hinc corpus collabitur, nec iam ſe erectum ſuſtinere poteſt. Incipit autem ille collapſus a ſuperioribus, et omnium primo muſculus leuator palpebrarum reſoluitur; inde orbicularis palpebrarum praeualens fruſtra reluctante anima palpebras contrahit, prouido naturae conſilio, ne oculi inter dormiendum ab externis iniuriis laederentur, ſi nudi manerent. Ita viſus penitus ceſſat. Paulatim et auditus obdormiſcit, iamque ſonum in vicinia prolatum et colloquentium amicorum voces non audit ſomnolentus. Mox reſoluuntur muſculi capitis, ceruicis, colli; tum caput non amplius ſuſtentatum nutat, procumbit antrorſum maxilla inferior proprio pondere delabitur, et a ſuperiore abſcedit, hiator; reſoluuntur et reliqui ſpinae dorſi, et totius corporis muſculi, truncus corporis ſuopte pondere antrorſum aut in latus proruit, labuntur manus et brachia, et, ſi quid his comprehenſum fuit, nunc inſcio elabitur. Interim nullis per externa ſenſuum organa ad commune ſenſorium delatis impreſſionibus, vltimae adhuc ideae aliquantulum vigent, ſed iam non cohaerentes, aut aliae excitantur a cauſa interna nouae, etiam diſſonae; eae ſolae nunc animam occupant; inde ſpecies delirii, inſomnium, a quo in ſomnum perfectum transitus fit imperceptibilis, quando etiam illae ideae a cauſa interna excitatae conquieſcunt, et anima ſe ipſam, ſuasque facultates nunc penitus ignorat.

Numero

Numero 5. et 6. Phaenomena hactenus recenſita in omni homine obdormiſcente deprehenduntur; de iis autem quae nunc ſequuntur, lis eſt non mediocris. Sanguinis circulationem in ſomno quidem retardari, ac proinde etiam reſpirationem, quae ſemper certam aliquam ad velocitatem circulationis in ſtatu naturali proportionem habet, extra dubium poſitum eſt. Pulſus dormientium manifeſte tardior, ſeu lentior eſt, lentior item reſpiratio. Et facile intelligitur multas in vigilantibus cauſas eſſe, ex quibus velocitas circulationis augeri debet, et quae in ſomno placido locum non habent. Vt enim nihil dicam de liberiore ſpirituum ab encephalo in organa etiam vitalia influxu, certe motus muſcularis vim velocitatemque motus circulatorii auget in omni homine, cum nemo vtique ſit, etiam vitam quam maxime ſedentariam agens, qui non aliquot muſculos moueat; ſola loquela circulationem notabiliter auget; augent eam animi affectus multi, et cibus potusque aſſumtus, et aliae circumſtantiae ſuo loco dictae. Iſtiusmodi autem conditiones a ſomno naturali et placido abſunt; vnde facile intelligitur, cur circulatio humorum in ſomno lentior ſimulque aequabilior ſit, cur pulſus et reſpiratio minus frequentes, aequabiles? Recte etiam dicit BOERHAAVIVS, eum lentorem pulſus gradatim augeri, vt augetur ſomnus, et ita porro de reſpiratione. Dixi enim alias naturaliter veſpertino tempore pulſuum velocitatem augeri in ſingulo homine, eundemque hominem febricitare reſpectu ſui ipſius tempore matutino. Nunc id incrementum pulſuum cum ſomni initio coincidit; verum ſub ipſo ſomni tempore paulatim ita decreſcit velocitas pulſuum, vt matutino tempore, dum homo euigilat, iterum eundem numerum pulſuum habeat, quem habuit pridie hoc ipſo tempore. Ergo manifeſtum eſt pulſuum numerum in ſomno decreſcere.

Si iam talis homo conſueto tempore non euigilet, ſed vlterius dormiat, et poſt quatuor aut quinque horas vltra ſolitam periodum expergefiat, ille numerum pulſuum minorem habebit, quam alias haberet, ſi maturius et ſolito tempore euigilaſſet. Ergo non ſolum pulſus in ſomno lentior fit, ſed etiam augetur lentor ille pulſuum in ratione ſomni protracti. Et cum inter pulſum et reſpirationem aliqua conſpiratio ſit, etiam reſpiratio in ratione ſomni protracti lentior fit. Verum BOERHAAVIVS addit: pulſum ſimul *fortiorem*, reſpirationem quoque *robuſtiorem*, *profundiorem* fieri. Id non ſatis reſpondet experientiae. Quin contra in principio ſomni pulſus validior decreſcit continuo in ratione ſomni protracti, vt quidem pulſus celeritas. Et reſpiratio initio ſomni profundior et robuſtior diu protracto ſomno adeo placida eſt, vt vix aduertatur. Animalia, quae ſomnum dormiunt longiſſimum (ſunt enim aliqua, quae totam hyemem dormiunt) nullum omnino vitae ſignum dant; adeo in illis motus humorum circulatorius et reſpiratio conticeſcunt, donec vernus calor ea quaſi a morte reſuſcitet. Somnus eſt, qui organa etiam vitalia paulatim ſopit in his animantibus; non ergo a ſomno augentur vitales actiones, non pulſus, non reſpiratio increſcit robore in ratione ſomni protracti, quin plane contrarium fit. Ne vero putes id animantibus proprium eſſe; eſt enim et in hominibus deprehenſum, qui ſomno nimio et immoderato indulgent. Adhaec homo dormiens pallet, ſaltem magis, quam vigilans, et certis obſeruatis etiam minus calet, niſi ſtragulis contectus dormiat; verum pallor ille ſomno ſuperueniens et diminutio caloris, quae pro ratione ſomni augentur, cum aucto robore pulſus et reſpirationis conciliari non poſſunt. Denique et tot alii ſtimuli acceſſorii, qui vim circulationis augent per vigi-

lias,

dias, in ſomno naturali penitus abſunt. Ergo ex omni parte ſententia BOERHAAVII cadit. Bene vero advertendum eſt, nos hic de ſomno naturali ſolummodo agere; in ſomno morboſo, aut in ſomno etiam naturali morbis aliis coniuncto, nihil repugnat, actiones animales conſopiri, motum vero cordis a ſtimulo morboſo etiam ſomni tempore fortiorem excitari, vt fit in apoplexia calida et variis eius ſpeciebus; quod exemplum in ſui defenſionem attulit BOERHAAVIVS, ſed inde nunquam ſequitur, id augmentum virium vitalium ab ipſo ſomno naſci. Imo et in ſomno naturali fieri ſubinde poteſt, vt motus circulatorius et reſpirationis pro tempore robore increſcat, ſi talis cauſa in ſomno adeſt, qualis etiam in vigilia circulationem augeret, e. g. ſi quis laute paſtus dormiat, aut ſi quis ex multo vino in ſomnum prolabatur. Tunc vero augmentum circulationis et robur pulſus ac reſpirationis auctum non debet pro effectu ipſius ſomni haberi, nec inter phaenomena ſomni conſtantia recenſeri. Ex eodem capite deduco illud augmentum pulſus, quod BOERHAAVIVS in pueris dormientibus facile obſeruari, ait; nempe pueri tenelli, infantes, voraciſſimi ſunt, et plus quam ſaturi continuo obdormiſcunt; cibus itaque, et ex paſtu largior chylus, eſt, qui in his circulationis vim adauget, non ſomnus. Dictum etiam alibi eſt, in ſomno perſpirationem minorem eſſe, maxime ſi veſtibus ſuis ſolum, nullis vero coopertus ſtragulis obdormiat homo; et minorem eſſe perſpirationem in ſomno placido, quam in vigiliis interrupto, et inquieto, a quo corpus reipſa leuius fit, obſeruante contra SANCTORIVM Cel. DE GORTER. Verum perſpiratio ſomni tempore minor iterum conciliari non poteſt cum augmento virium vitalium; in ſomno diu protracto plane ceſſat perſpiratio; quomodo hoc, ſi pulſus conſtanter robore augetur in ratione ſomni protracti?

tracti? Imo vero et aliae ſecretiones minuuntur, ſomni tempore, minuitur certe vrinae ſecretio, minuitur ſecretio ſaliuae, quod omnibus notum. Et non vitales ſolum motus, ſed et naturales, imminuuntur, exemplo motus periſtaltici inteſtinorum, quem in ſomno multo debiliorem eſſe vel inde coniicias, quod faeces ſomni tempore in inteſtinis accumulentur, nec niſi rariſſime ad excretionem rectum ſtimulent; etiam diarrhoeae admodum profuſae, in quibus periſtalticus motus valde adauctus eſt, per ſomnum conticeſcunt. Ex omnibus hiſce ſatis patet, motuum vitalium vt et naturalium in ſomno augmentum, nequaquam experientiae reſpondere, nec eſſe in phaenomenis, et ſi ſubinde cum pulſu fortiore, et reſpiratione magis profunda, validiore, ſomnus coniunctus ſit, hoſce effectus non ab ipſo ſomno, ſed aliunde pendere. BOERHAAVIVM autem hypotheſis abripuit, vt contrarium ſcriberet. Nempe ſomnum a ſola cerebri affectione repetiit, quum cerebrum ſolis animalibus functionibus crediderit praeeſſe; ſomni tempore ergo fluxum ſpirituum per fibrillas medullae cerebri interceptum eſſe; cordis vero et vitalium actionum fontem a cerebello ſcaturire, quumque vitales actiones in ſomno perdurent, fluxum ſpirituum per fibrillas medullae cerebelli ſemper liberum eſſe, concluſit; neque in hoc ſubſtitit, ſed cum ſomni tempore ſpirituum in cerebro ſecretio imminuta ſit, aliis vero ſecretionibus imminutis aliae vicinae augeri ſoleant ſaepe, hinc etiam nunc per medullam cerebelli plus ſpirituum, quam in vigiliis et libera cerebri medulla, ſecerni exiſtimauit, adeoque plus ſpirituum nunc ad organa vitalia deferri, et hinc vitalium actionum robur augeri. Sed ea cerebri et cerebelli partita officia dudum alibi oſtendimus non reſpondere phaenomenis, et ex imaginatione ficta eſſe.

Nume-

Numero 7. Itaque omnia, quae ex his duobus fiunt, perfectius exercentur etc. Quae hoc numero recenſentur, non ad phaenomena ſomni pertinent, ſed eius effecta ſunt, de quibus poſthac melius agetur. Et alioquin aliqua, minus vera, conſectaria hic immiſta ſunt, de perſpiratione vberiore, vt de motu humorum per vaſa maiora celeriore, quae ex principio antea dicto fallaci fluunt, quaeque illo ſubuerſo ſponte ruunt, et refutatione iam non indigent. Reliqua ſeorſim expendentur, neceſſe enim eſt cauſas ſomni nouiſſe, antequam de effectibus agatur.

Numero 8. Plerumque euigilamus excitati ſenſu aliquo ab obiectis externis percepto, ſtrepitu, ſono exaudito, aut percepta moleſtia decubitus ex parte nimis compreſſa, cui incumbimus, aut percepto ſtimulo excrementi, quod rarius, ſubinde etiam poſt inſomnium viuidius, et cum vehementi animi motu coniunctum. Num quis ſua ſponte excitetur, dubitari poteſt; etſi enim ita prima fronte appareat, ré tamen accuratius perpenſa, omnino aliquam mutationem in noſtro corpore factam eſſe aduertemus, quae nos excitauit. Nempe etiam leuiſſima impreſſio ſufficit, vt euigilemus, dum per ſomnum ita iam refecti ſunt nerui, vt functionibus ſuis denuo praeeſſe poſſint. Qui ſtatutum certumque ſomni tempus obſeruant, illi etiam paſſim determinato tempore euigilant. In his enim et determinato tempore nerui reficiuntur, vt poſt certam periodum ea his ſenſilitas redeat, quae requiritur etiam ad ſtimulum exiguum percipiendum, eoque percepto ſomnus euaneſcit. Quo plus vero dormitur, eo magis augetur ſomnolentia, vt iam multo difficilius vincatur, et denique etiam nimius ſomni abuſus in lethargum transeat. Si conſuetum ſomni tempus abſolueris, et euigilans denuo obdormiueris, iam multo difficilius excitaberis, difficilius

cilius lectum relinques, minusque aptus eris ad functiones ſenſuum et animae exercendas. BOERHAAVIVS nouit „medicinae doctorem, ſatis eruditum, qui „mirabilem voluptatem in ſomno quaerebat; recepit „ſe in locum ſilentem et obſcurum, et dormiit ita pe„ne perpetuo, vt deſtructa animalitate fatuus in no„ſodochio perierit.„ Nempe certus tantummodo ſomni gradus eſt, qui ſpiritus reparat, vltra eum gradum protractus ſomnus vitales actiones continuo magis magisque diminuit, cordis et arteriarum contractiones continuo fiunt non lentiores modo, ſed etiam debiliores. Ita demum humores per vaſcula extrema minus minusque propelluntur, ex attractione mutua particularum lenteſcunt, cordis motu interim magis diminuto denique fere ſtagnant. Id fit perinde in vaſculis cerebri, vt aliis omnibus; hinc ineptitudo ad ſenſus et motus eo maior, quo diutius praeter modum ſomnus protrahitur. Menſura autem ſomni naturalis et proficui determinari debet ex vigiliis et laboribus praegreſſis, vnde regulae vulgo receptae, quibus certum tempus, 5, 6, aut 7 horas ſomno praefigunt, nullius frugis ſunt. Qui praegreſſa nocte iuſto minus dormiuit, illum altera nocte plus dormire, et aequum eſt, et naturae debitum. Qui alias quietus hodie validos labores tolerauit, ille quidem non ſatis reficietur, niſi ſubſequentem noctem ſomno longiore protrahat. Ergo non quinque horas dormiſſe ſat eſt iuvenique ſenique.

Numero 9. Conuellitur. Quando ex improuiſo expergiſcimus, aut excitamur, conuellimur per momentum. Id fit, quia nunc motu in ſenſorio communi reſuſcitato, continuo ſpiritus animales per nervos in muſculos influunt, et maiore quidem copia, quam tempore ſomni. Ergo neceſſe eſt aliquam in muſculis agitationem, aliquem motum produci, et hos aliquan-

aliquantulum concuti, donec anima penitus ſui compos et ſibi reddita priſtinum in muſculos imperium reſumat.

Palpebras aperit. Eodem fere ordine, vt primo pars quaeque ſopita eſt, ita expergiſcit. Primo fere ſomni tempore palpebrae clauduntur, et viſus perit; primo tempore vigiliarum aperiuntur palpebrae, redit viſus. Auditus tardius ſomno vincitur, ſed etiam aliquanto tardius euigilat. Excitat me famulus et me alloquitur, continuo diduco palpebras et video, quid ſit, audio etiam loquentem, ſed nondum ſatis diſtincte verba percipio, iterum interrogo, vt intelligam, quid velit.

Expandit membra, oſcitat, dormiturit. Iam reſtitutis ſenſibus adhuc in muſculis quidam torpor eſt. Nempe quia per ſomnum circulatio humorum diminuitur, et humores in vaſculis minoribus lateralibus accumulantur; hinc fibrae muſculares minus ad agendum aptae ſunt; homo plethoricus certe ex eadem ratione torporem percipit in muſculis, quem ſuperare nequit, niſi demto ſanguine ſuperfluo. Verum ille torpor, qui poſt ſomnum adeſt, facile ſuperatur *pandiculatione*, quae motus automatici ſpecies eſt. Omnes nimirum muſculos ſucceſſiue et lente extendimus; hoc motu humores ſuperflui in vaſis muſculorum accumulati propelluntur in vaſa maiora, atque ita muſculi onere hoc liberantur, ſuamque recuperant agilitatem. Similis automaticus motus oſcitatio eſt, dum os lato hiatu diducimus, magnumque aëris volumen adducimus et lente inſpiramus. Ita pulmo expeditur, et humores per ſonum in hoc viſcere nimis congeſti ad cor ſiniſtrum propelluntur. Ita demum omnes functiones redeunt, quales pridie fuerant.

§. DXCI.

§. DXCI.

Primo: Cibi ſolidioris etc. Videmus paſſim poſt largiorem paſtum homines non modo, ſed et animantia obdormiſcere. Ieiunus vix dormiet, niſi ex alia cauſa ſomnus acceſſerit. Iterum quo tenacior et difficilius ſubigendus cibus ingeſtus fuerit, eo citius, eoque profundior ſomnus ſuperueniet. Rationem huius phaenomeni reddiderunt aliqui ex compreſſa a ventriculo tumente aorta, quo fiat, vt minor ſanguinis quantitas nunc per truncum aortae inferiorem deferatur, maior ad cerebrum veniat, atque ita illud opprimat, vt fluxus ſpirituum per fibrillas medullares cerebri intercipiatur. Verum non poſſe a tumente ventriculo aortam comprimi alio loco dictum eſt. Alii, quos inter Celeberr. HALLERVS, „a ſtimulo ciborum, „et ſapiente naturae inſtituto, plus ſanguinis et ſpiri„tuum, dum feruet digeſtio, ad abdomen mitti ſta„tuunt, vt facta quaſi reuulſione ſecretio ſpirituum „in cerebro deficiat, *Comment. in* BOERH. *inſtit. med. not.* 1. Verum et haec ſententia ſuis premitur difficultatibus. Etſi enim aliquam reuulſionem fieri admittam a ſtimulo ciborum, non tamen tantam fieri intelligo, vt inde materies ſpirituum in encephalo deficiat. Et ſi tanta fieret, non intelligo, cur non ſemper poſt largiorem paſtum ſomnus neceſſario ſequatur. Quin contra ventriculo cibis largius impleto, et eiusmodi praecipue cibis, qui durae concoctionis in ventriculo diutius manent, ſanguis potius in encephalo accumulatur, non quia aorta comprimitur, ſed quia diaphragma nunc minus in abdomen deſcendere poteſt, pulmo ergo minus explicatur, ſanguis per hoc viſcus difficilius traiicitur, hinc neque cor dextrum, neque venae iugulares adeo libere ſe euacuare poſſunt; hinc neceſſe eſt ſanguinem in capite et in encephalo magis accumulari, quod ipſum rubor faciei

ciei in eiusmodi caſu docet. Poſſet ergo ſomni a cibo largiore et ſolidiore oriundi cauſa omnino repeti a maiore ſanguinis copia in vaſculis cerebralibus accumulata, qua vaſcula haec ſolito magis expanſa fibrillas nerueas premant ſic, vt liquidum nerueum nunc minore copia ſecernatur, quam quae ad exercendas ſenſuum et motuum functiones requiritur. Plethorici certe non ex alia cauſa ſomnolenti ſunt. Accedit alia ratio, quod multum repleto ventriculo et inteſtinis, dum diſtentum turgat abdomen, omnino, ſi etiam aorta nihil patiatur, tamen aortae ramificationes abdominales comprimantur, et diametris minuantur, adeoque et ſanguinis quantitatem minorem admittant, vnde iterum plus in encephalo ſanguinem accumulari neceſſe eſt. Denique ſi ex nimis repleto ventriculo ob dictas rationes apoplexia oriri poteſt, vti reipſa non rariſſime oritur, non video cur ex iisdem rationibus ſomnus repeti non poſſit, qui cibum largiorem ſubſequitur? Apoplexia enim ſomnus eſt profundiſſimus. Quae autem cauſa ſufficit maiori effectui producendo, eadem et minori effectui producendo par cenſeri debet, nec eſt cur ad cauſas obſcuras confugiamus.

Secundo: A potu copioſo liquoris vegetabilis, fermentati etc. Conſtat experientia, potus ſpirituoſos fermentatos, vinum, ſpiritum vini, frumenti etc. largius hauſtos ebrietatem et ſomnum inducere, maiore etiam copia apoplexiam veram. Notum eſt, ſpiritum illum inflammabilem, qui fermentatis liquoribus ineſt, a minimo calore admodum expandi, quae etiam ratio eſt, cur ad thermometra adhibeatur alcohol vini. Dum ergo largiore copia eiusmodi potus aſſumuntur, admixti noſtris humoribus ab horum calore rareſiunt et expanduntur totumque liquidorum noſtrorum volumen augent, etſi ſinceri non admiſcentur. Sed praeterea eiusmodi liquida ſpirituoſa admo-

dum vehementer ſtimulant, actionem cordis et arteriarum incitant, augent; hinc pulſus celerior ſimul et fortior, et maior; ſed inde etiam attritus maior, et maior perinde calor oritur, calore vero maiore maſſa humorum noſtrorum magis expanditur; ergo vaſa ipſa nunc magis dilatantur, idque vt vbique in toto corpore, ita etiam in cerebro contingit. Dilatatis ergo ab expanſo ſanguine vaſculis cerebralibus medulla cerebri ſic premitur, vt minor nunc per eam ſpirituum copia fluere poſſit, quam quae ad functiones ſenſuum et motuum animalium exercendas requiritur; inde ſomnus, ſi vaſcula cerebralia magis dilatarentur, aut etiam rumperentur, vt ſanguis effuſus medullam penitus comprimat, apoplexia foret, et ſomnus lethalis.

Tertio: *Ab aromatibus penetrantibus, fragrantiſſimis, croco etc.* Haec ſolo odoratu temulentiam et ſoporem inducunt, perinde vt intus aſſumta. Qui maiore copia crocum aſſumſerit, temulentus fiet, et ebrio ſimilis, et ſomnolentus denique. Facile hoc in caſu ratio redditur, cum perinde agant, vt ſpirituoſi fermentati liquores, et aucto calore maſſam humorum rarefaciant. Verum cur etiam halitu ſolo ſtuporem et ſomnum inducant, id quidem ratione non aſſequimur, iam in effectu nobis acquieſcendum eſt, quae enim hinc inde afferuntur rationes, eiusmodi ſunt, vt nullo negotio refelli poſſint.

Quarto: *A lacte papaueris, ſucco cynogloſſae, lactucae ſylueſtris etc.* Omnia narcotica ſomnum inducunt, inter quae principem locum tenet opium, ſuccus nempe papaueris Aſiatici, qui de inciſis huius plantae capitibus ſtillat, et calore ſolis inſpiſſatus, ad nos defertur, licet etiam ex noſtro papauere parari poſſet. Hoc venenum eſt, ſi paulo maiori doſi ſumatur. Granum β ab homine non aſſueto ſumtum ex

hilarat

hilarat, et miram animi tranquillitatem inducit, gr. I. aut paulo amplius iam ſtuporem et ſomnum inducit, maior doſis etiam paralyſin et apoplexiam lethalem. Turcae et Perſae maiorem doſin ferunt ex aſſuetudine, cum loco vini opio abutantur; ſed eosdem etiam hi ex opii abuſu effectus experiuntur, quos noſtri ab immoderata vini ingurgitatione. De modo vero, quo opium ſomnum inducit multum diſputatum eſt; alii ſolo ſtimulo agere contenderunt, inter quos princeps eſt Celeb. TRALLES, alii aliter ſentiunt. Id certum eſt, opium vehementer ſtimulare, quod vel ſapor igneus, linguam exurens, docet; certum etiam eſt, opium vt vinum agere, cui certe nemo vim ſtimulandi denegat; certum eſt, opium calorem corporis naturalem augere, ſudorem prouocare, et in morbis inflammatoriis gangraenam accelerare; quae omnia ſtimuli effectus ſunt. Porro animalia ab opio enecta vaſa cerebri habuerunt ſanguine turgida, infarcta, dilatata et varicoſa. His argumentis nititur Cel. TRALLES, vt omnem opii actionem vnice a vi ſtimulante, et inde nata ſanguinis rarefactione repetendam eſſe euincat, cui Cl. HALLERVS et alii noſtri aeui medici pene omnes adſtipulantur. Verum opium etiam ſolo halitu ſoporem inducit, per certa obſeruata; vbinam hic eſt ille ſtimulus acer? opium ſolummodo in ventriculo haerens effectus ſuos producit, etiam nondum reſolutum, nondum in ſanguinem reſorptum, obſeruante Ill. VAN SWIETEN. Opium etiam vim irritabilem muſculorum delet, per certa experimenta, quae ne HALLERVS quidem ipſe negauerit, etſi de corde neget; vinum autem irritabilitatem muſculorum non deſtruit, nec alii ſtimuli. Hinc mihi opii vis duplex eſſe videtur, altera quidem vehementer ſtimulans, altera peculiaris narcotica, ſtupefaciens, ſpecifica, qua motum liquidi neruei immi-

nuere vel ſuſpendere poſſit. Inde intelligo, cur adeo parua doſi efficax opium ſit, et cur ſolus etiam halitus opii ſtuporem et ſomnum inducat. Et id quoque de caeteris narcoticis animaduertendum eſt.

Quinto: A laſſitudine ex labore valido, diu ſuſtentato. Labore enim valido diuque protracto diſſipatur magna copia liquidi neruei, vnde deficiente copia huius liquidi requiſita quies ſenſuum et motuum voluntariorum neceſſario ſequi debet. Hinc mirum non eſt, hominem validis et diu toleratis laboribus exhauſtum, etiam inter maximos tumultus et ſtrepitus in ſomnum prolabi, exemplo militum, qui poſt aliquot dierum vigilias et labores continuos non raro viſi ſunt humi procubuiſſe, et inter horribiles bombardarum fragores interque belli tonitrua obdormiiſſe, quin a tanto tumultu excitarentur, donec ſpiritus vireſque recuperaſſent.

Sexto: A quiete pacatiſſimae mentis etc. Pone hominem ſanum, pacatiſſimae mentis, curis omnibus vacuum, nulli meditationi intentum, nullo affectu agitatum, pone eum in loco ſilentioſo, a quo omnis ſtrepitus abſit, et obſcuro, vt ſimul per viſum nullas ideas recipiat, aut diuertatur, certum eſt, eum hominem breui dormiturum, etiam nulla alia cauſa ſomni praeſente. Sufficit animam ſenſu nullo excitari externo, nullo interno affici.

Septimo: Ab exceſſu aeſtus, aut frigoris, nimium aucti etc. Ita paſſim obſeruamus, homines fere omnes per ardores meridianos ſaeuiente ſirio in ſomnum procliues eſſe, multos etiam obdormiſcere, omnes certe torpidos, ignauos, et ad corporeos, et ad mentis labores, ineptos eſſe. Nempe per eum ingentem calorem valde expanditur maſſa humorum, nec fere ſpatium in vaſis inuenit, vaſa omnia praeter

modum

modum dilatantur; idem fit in cerebralibus vaſculis; vnde his expanſis fibrillae medullares cerebri premuntur, liquidi neruei fluxus imminuitur; inde ſomnus. Multum huc temperies et aetas confert. Calidi temperamenti homo ab aëris calore tali iam in ſomnum rapietur, qui phlegmaticum potius excitabit; ſeniculi bene ſe habent diebus aeſtiuis calidis, quos iuuenes moleſtiſſime ferunt. Ratio ex alibi dictis patet. Sed etiam frigoris exçeſſus ſomnum inducit, et lethalem quidem, apoplecticum, ſi nimium, et quieſcenti corpori applicatum fuerit. Quotannis talia exempla occurrunt; ſi homines ſub intenſiſſimo gelu in plateis e. g. quieti obdormiſcant, ſomnum dormiunt perpetuum, qui in apoplexiam tranſit. Ratio huius phaenomeni eſt, quod frigore intenſo ſolida noſtri corporis vehementer conſtringantur, hinc humores vndique a ſuperficie corporis repellantur verſus interiora; ita in cerebro accumulatur ſanguis, vaſcula dilatat, medullam comprimit, ſpirituum motum intercipit; hinc ſomnus; ſi vero cauſa agere pergat eadem, vaſcula demum cerebralia nimis dilatata rumpuntur, ſanguinem effundunt, qui medullam intra cranium comprimit, nulla iam arte auferendus; hinc apoplexia ex frigore. Vnicum remedium, dum quis in frigore ſomnolentiam ſibi obrepere animaduertit, in eo eſt, vt corpus valide commoueat, quo motu fluida exagitata magis in parietes vaſorum agunt, ea fortius percutiunt, magis dilatant, ita nimiam eorundem a frigore conſtrictionem praecauent; praeterquam, quod vniuerſum corpus ex eiusmodi motu valide incaleſcat atque hac ratione ſimul frigoris actionem eludat. Verum quies ſumme pernicioſa eſt, maxime vero ſeniculis, quibus externa corporis alioquin minus calent; quibus tardior alioquin humorum circulatio, et vis vitalis cordis minor eſt.

Octauo: Ab omni tali cauſa, quae impedit etc. Exempla abunde ſuppetunt.

§. DXCII.

Impeditur ſomnus, primo potu aquoſo calido etc. Potus théecalidus larga copia aſſumtus, vti notum eſt, ſomnum iam imminentem arcet, et corpus aptum vigiliis reddit. Potus Caffée tenuis, aquoſus eundem effectum praeſtat. Nempe eiusmodi potus calidi aquoſi ſanguinem diluunt, et materiem reſtituunt, ex qua liquidum tenue nerueum facile reſtitui poſſit. Hinc non raro ad impediendum ſomnum in magnis negotiis eiusmodi potu largo aſſumto ſomnum arcemus. Id ſemel iterumque tentari poteſt, at cauendum eſt a crebriore vſu, ne vis naturae inferatur, et conſuetudine inducta corpus demum ſomno fere priuetur.

Secundo: Neruorum cerebroſorum vellicatione acri qualibet. Quamdiu ſpirituum agitatio vehementior in ſenſorio communi obtinet, ſomnus locum non habet. Hinc etſi aliae omnes ad ſomnum requiſitae conditiones adſint, ſola vehemens neruorum affectio ſomnum impedit. Hinc nullus ſomnus, ſed perpetuae vigiliae in morbis cum valido dolore coniunctis. Hinc aegros ſomno morboſo correptos excitare conamur acribus, veſicam cientibus emplaſtris, cuti applicatis; aut fortibus odoramentis, aut ſternutatoriis acribus etc. quibus omnibus nil aliud, quam motus vehemens neruis imprimitur, qui ſi ad ſenſorium commune deferatur, animam ſopitam excitat.

Tertio: Forti animi affectu, nec refert, qualis ſit, modo ſit ſatis vehemens. Gratum tibi hoc die quid accidit, ex quo magnam laetitiam percepiſti; diu haec idea menti inhaerebit, et multam partem noctis ſomno furabitur. Recordaris iniuriae tibi illatae; multas

multas horas in eo affectu conſumes, alias iam dudum dormiturus. Speras aliquid te obtenturum magna cum veriſimilitudine, ea ſpes diu quietem interrumpet. Iam dormis, venit, qui te excitet, qui nunciet, proximam domum ardere, periculum in mora ſummum eſſe. Illico perterritus lecto exſilies, teque et res tuas, dum licet, ſaluabis, omnis iam ſomni expers, quo prius adeo profunde vinctus tenebaris. Nempe vehementes ideae cum vehemente ſpirituum motu coniunctae ſunt, is autem cum vigiliis. Triſtitia tamen prae aliis affectibus minus ſomnum interrumpit, imo vero non raro in ſomnum tranſit, dum aliquo tempore perdurauit. Nam in triſtitia motus cordis et arteriarum minuitur, reſpiratio admodum ſufflaminatur, vt per interualla neceſſe ſit, imo pectore ſuſpiria ducere. In triſtitia ergo cerebrum accumulato ſanguine tandem magis magisque premitur, et non aduertenti ſomnus obrepit. Caeterum animi affectibus etiam addere oportet profundas meditationes, quibus anima pertinaciter inhaeret, et quae perinde ſomnum fugant.

Quarto: Cerebro irritato a cauſa quacunque externa vel interna. Hinc in inflammatione encephali, ſeu in phrenitide, vigiliae perpetuo, donec morbus aut in mortem transeat, aut in abſceſſum perinde lethalem, aut in ſanitatem. *Coma agrypnodes* cauſas ſomni et vigiliarum coniunctas habet, in eo morbo aegri ſomnolenti ſunt, ſed ſimul ob praeſens continuum cerebri irritamentum, continuo ex ſomno expergiſcunt, cum concuſſione corporis a terrificis ideis, et mox denuo in ſomnum inſcii relabuntur.

§. DXCIII.

Non tam copioſum, nec tam fortem. Hoc recte tenendum eſt, ne ſomnum naturalem cum morboſo,

 aut

aut cum aliis cerebri vitiis confundamus Non enim omnis ſecretio ſpirituum in ſomno ceſſat, nec ita premitur encephalon, vt omnis liquidi neruei per fibrillas medullares transitus intercipiatur. Id ſi fiat, apoplexia erit, et paralyſis omnium muſculorum totius corporis. Verum in ſomno naturali muſculi ſolum inertes ſunt, inactiui, relaxati, ſed certo gradu relaxati, non paralytici, aut penitus reſoluti. Ergo in ſomno pergit quidem ſecretio ſpirituum in encephalo, pergit influxus liquidi neruei ſecreti in muſculos et organa ſenſuum, ſed illa ſecretio adeo parca eſt, et influxus ille adeo paruus adeoque debilis, vt ad exercendas motuum et ſenſuum functiones non ſufficiat.

§. DXCIV. DXCV.

Omnium motuum animalium origo eſt a ſenſorio communi, vt alibi euictum eſt; omnium quoque perceptionum ſedes eſt in ſenſorio communi; ſomnus eſt quies motuum animalium et ſenſuum externorum; igitur in ſomno quies adeſt ſenſorii communis, non perfectiſſima quidem, ſed motus ſpirituum adeo placidus et paruus, qui non ſufficit ad exercendas motuum animalium et ſenſuum functiones. Cauſa proxima ergo ſomni eſt dicta ſenſorii communis diſpoſitio, et quidquid eam diſpoſitionem ſenſorio communi inducere poteſt, id omne cauſae remotae vice fungitur. Vidimus autem ex praedictis, omnes eas cauſas tales eſſe, vt vel medullam cerebri aliquanto magis premendo ſecretionem fluxumque ſpirituum imminuant, vel liquidi neruei diſſipatione defectum ſpirituum in encephalo producant. Itaque cauſa ſomni naturalis erit id omne, quod haec duo vel alterutrum horum producere poteſt. Si quaedam ſunt venena, quae halitu ſuo, forte peculiari modo in liquidum nerueum agunt, eiusque fluxum ſuſpendunt, atque ita ſomnum inducunt,

cunt, vel alia nobis incognita ratione, id quidem parum refert, cum ille ſomnus morboſus ſit, de quo hic nulla quaeſtio eſt.

§. DXCVI.

Conſiderandi nunc ſunt effectus ſomni, inter quos primo ſtatim occurrit minor partium ſolidarum conſumtio et detritus. In ſomno enim quieſcunt organa motus voluntarii et ſenſuum, ſolae actiones vitales et naturales permanent; hae autem aequabiles, minus violentae, minus celeres exercentur, et continuo decreſcunt magis, quo ſomnus diutius protrahitur. Verum detritus ſe habet in ratione compoſita ex impetu humorum circulantium, et ſuperficie vaſorum. Cum ergo impetus circulationis in ſomno minor ſit, quam in vigiliis, etiam detritus partium erit minor. Praeterea multae admodum cauſae vigiliarum tempore circulationen alioquin viuidiorem intendunt, et motus muſculorum voluntariorum omnino detritum auget. Hae autem conditiones a ſomno abſunt.

§. DXCVII.

Sed in ſomno augetur motus cordis pulmonum arteriarum etc. Hoc falſum eſſe, iam demonſtratum eſt; hinc hoc fundamento ſubuerſo etiam corollaria inde deducta ruunt.

Primo: Humorum vitalium circuitus validior, aequabilior; validiorem eſſe repugnat experientiae. Et ſi validior eſſet, non video certe quomodo ea explicare poſſet BOERHAAVIVS, quae mox ſubiungit, et quae perpetuis obſeruationibus confirmata ſunt, nempe: *hinc impulſus in vaſa lateralia minor quidem et aequabilior, per vaſa maiora validior et aequabilior; itaque fiſtulae laterales ſenſim replentur, minus traiici-*

 untur,

untur, tandem fere quieſcunt cum collectis ſuis liquidis etc. quomodo inquam, impetu humorum in vaſis maioribus adaucto, vaſcula minora et lateralia minorem quam alias impetum recipient? quomodo hoc cum legibus circulationis et arteriarum alibi dictis combinari poterit? Conſtanter enim video in omnibus phaenomenis, aucto impetu humorum per vaſa maiora, etiam in minoribus impetum augeri; et conſtanter video aucto impetu humorum circulationem nullatenus retardari, nec certe in vaſis minoribus et lateralibus humores accumulari, et denique ſtagnare, niſi impedimentum praeter naturam adſit. Quomodo porro cum BOERHAAVII opinione conciliari poterit, quod *numero 3.* huius paragraphi dicitur: *Partium in ſolidis cohaerentium detritus ſenſim lenior?* quomodo ab impetu humorum circulantium adaucto minor detritus repeti poterit, qui conſtanter creſcit pro ratione aucti illius impetus? quomodo denique quod *numero 4.* dicitur, *ſecretio ad cutim aucta reliquis imminutis* intelligetur? Aucto impetu humorum circulantium in vaſa maiora, augetur etiam impetus in vaſa minora, et augetur ſecretio humorum? cur nunc in ſolis cutaneis vaſis augeretur ſecretio materiae perſpirabilis, et cur augeretur eadem impetu humorum in vaſculis hiſce diminuto, et magis diminuto quam in aliis, minus a corde remotis, dum ex eadem ratione in caeteris omnibus ſecretiones minuuntur? ſed etiam falſum eſt, perſpirationem in ſomno maiorem eſſe ea, quae tempore vigiliarum fit, vt ſuo loco demonſtraui. Et quomodo demum impetu humorum per vaſa maiora adaucto *optima refectio perditi (numero 5.)* explicabitur, dum potius detritum creſcere oportet? Quum ergo adeo multa BOERHAAVII opinioni repugnent, amor veri poſtulat, vt eam deſeramus. Miſſis itaque hisce veros

ros ſomni naturalis effectus, eorumque cauſas breviter exponam. Primo itaque in ſomno minor fit partium ſolidarum detritus, quod iam ſupra oſtenſum eſt; inde intelligitur in ſomno vel ex hac ratione nutritionem melius abſolui, quam tempore vigiliarum. Sed magis adhuc id intelligetur ſequentibus conſideratis: Nempe in ſomno circulatio aequabilior eſt, et minus impetuoſa, quam in vigiliis; vis ergo cordis non adeo valide agit in vaſcula minora et longius a corde remota; ergo haec vaſcula nunc multo ninus deteruntur. Sed quia ſimul vis cordis et arteriarum diminuta minus valide in vaſcula minora agit, etiam humores per ea vaſcula minus velociter traiiciuntur, imo quia vis circulationis diminuitur in ratione ſomni protracti, etiam traiectus humorum per vaſcula minora diminuitur in eadem ratione; interim velocitate diminuta vaſcula haec, quibus vis exigua eſt, humores quidem ex vaſis maioribus appulſos recipiunt, non tamen in eadem ratione propellunt; ergo humores in extremis vaſculis accumulantur, congeruntur, vaſcula haec extenduntur, dilatantur, quod omnia phaenomena docent; hinc a ſomno reſurgens faciem tumidulam, palpebras inflatas, musculos torpidos habet. Hinc ſomnus frequentior aut diutius protractus auget molem corporis, auget obeſitatem. Iam porro dum humores in vaſculis minoribus accumulantur, cum multo lentius moueantur, quam tempore vigiliarum, etiam maior opportunitas datur ſucco nutritio, vt interſtitia fibrarum ſubeat; iisdemque adhaereſcat, dum contra per validiorem et rapidiorem circulationem particulae ſucci nutritii, alias elementis ſolidis adhaeſurae, a torrente validiore ſuccedentis liquidi abripiuntur. Ergo nutritio ſomni tempore maior eſt, et aequabilior et melior, quam in vigiliis. Hinc patet ſimul

cur

cur ſomnus diuturnus, cuiusmodi non rariſſima exempla ſunt, diu vitam ſustineat ſine cibo potuque, et cur a contrario per nimias vigilias corpus emacietur, et nutritio in decrementum vertatur.

Alter ſomni effectus eſt digeſtio melior, et aſſimilatio perfectior. In ſomno etiam motum periſtalticum minui dictum eſt, ex hoc autem videretur potius ſequi digeſtionem ciborum ſomni tempore minus bene peragi. Verum omnia ſimul conſiderari debent. Motus periſtalticus praecipua cauſa propulſionis ingeſtorum e ventriculo et inteſtinis, itemque propulſionis chyli in vaſa lactea. Nunc motu illo per ſomnum minus frequente et minus vegeto, ingeſta multo diutius in ventriculo et inteſtinis hoſpitantur, macerantur ergo diutius, perfectius humoribus noſtris penetrantur, reſoluuntur. Actio quoque diaphragmatis et muſculorum abdominalium in ſomno, placida, et aequabilis et lentior eſt, ergo chylus vi minore, et lentius in vaſa lactea propellitur. Minor ergo intra datum tempus chyli quantitas in ſanguinem influit, et ille humoribus inquilinis multo magis et aequabilius permiſtus; ſed quo minor chyli quantitas in ſanguinem influit, quo idem maiori humorum inquilinorum copia permixtus eſt, eo facilius eoque perfectius idem ille chylus actione viſcerum et vaſorum in humorum inquilinorum indolem permutatur. Ergo et in primis viis et in ſecundis coctio ſomni tempore melius et perfectius abſoluitur. In vigiliis multae aliae cauſae ſe admiſcent, quae variis modis coctionem labefactant, aut perturbant.

Tertius ſomni effectus eſt, reparatio liquidi nervei per vigilias praegreſſas exhauſti. Pergit enim in ſomno vtique ſecretio ſpirituum, ſed multo minor eſt, et determinato tempore opus habet, donec fibril-

ſibrillae nerueae iterum eam liquidi copiam recepe-rint, quae ad ſenſuum et motuum animalium functio-nes cum conſtantia quadam exercendas requiritur. Et videtur omnino maxima pars huius liquidi, ſomni tempore, ipſis neruis et muſculis nutriendis impendi.

§. DXCVIII. DXCIX.

Primo: Cur capite calido, pedibus frigidis etc. Aut a ſanguinis maiore ad encephalon appulſu, et inde aucta ſpirituum ſecretione, vt multis placet; aut a ſenſatione viuida frigoris, quae eo viuidior eſt, quo caeterae partes magis calent; omnis autem viuidior ſenſatio ſomnum arcet, dum ſenſorii communis quietem interturbat; aut ab vtraque ratione ſimul; etſi poſterior mihi praeplacet.

Secundo: Cur ebrietas et ſomnus a ſpirituoſis? Ratio ſuo loco dicta eſt, inter cauſas ſomni remotas.

Tertio: Vnde inſomnia? unde motus in ſomniantibus? Quandocunque a cauſa interna in ſomno menti repraeſentantur ideae, eaſque mens adpercipit, inſomnium naſcitur, veri delirii ſpecies. Quo viuidius ideae hae menti repraeſentantur, eo inſomnium diſtinctius, viuidius, fortius eſt. Vt vero vni ideae plures aliae, occaſione huius olim habitae, ſeſe aſſociare ſolent in vigiliis, ita idem in ſomno fit; et ſi ideae illae legitimo nexu ſibi ſuccedunt, inſomnium habetur ordinatum; inde fit, vt ſubinde in ſomno aeque diſtincte et ordinate cogitemus, reminiſcamur, ratiocinemur, ac alias in vigiliis ſoliti fuimus. Dum vero a diuerſis cauſis internis diuerſae, et diſſonae, nullo nexu cohaerentes ideae excitantur, inſomnium naſcitur confuſum; qualia pleraque ſunt. Porro ſi ideae hae in ſomno excitatae ſatis viuidae forteſque ſunt; oriuntur etiam determinati in corpore motus, quales alias in vigiliis ſimiles ideas conſequuntur.

Hinc

Hinc aliqui in ſomno loquuntur, gemunt, ſuſpirant, rident, verberant manibus obiectum imaginarium etc. Sed omnium maxima admiratione digni ſunt motus ſomnambulorum. Dari enim eiusmodi homines, res confecta eſt, et per innumeras hiſtorias, quarum auctoribus fides denegari non poteſt, confirmata. Sunt qui dormientes e lecto ſurgunt, per tenebras incedunt ſine mora, ſine errore, variis muniis et difficilibus perfunguntur. Viſi ſunt, qui penſum integrum dormientes ſcripſerunt; alii ſcalas deſcendunt aſcenduntque; certum aliquem cubiculi locum petunt, ibi, quod volunt, peragunt, iterumque dormientes in lectum redeunt. Morboſa eſt haec cerebri conſtitutio, et ex inſomniis originem habet. Interim facile patet, inſomnium eiuſmodi cum ideis viuidiſſimis connexum eſſe debere; nec ſolum ideam rei agendae, ſed et delineationem topographicam cubiculi, iam aliunde noti, viuidiſſime illis repraeſentari debere, cum obſtacula adeo ſolerter euitent, neque facile impingant alicubi, et negotia ſua accurate peragant. Et tamen, quod mirandum, profundiſſime dormiunt, et poſtquam mane euigilarunt, nullius circumſtantiae eiuſmodi actionis memoriam habent, quodſi autem in ipſa actione excitentur, etſi non excitantur facile, tum quidem ad ſe redeunt, et inſomnii ſui, quod hanc actionem produxit, conſcii ſunt. Patet hinc poſſe ſomnum profundiſſimum cum ideis validiſſimis, et cum ſimilibus actionibus coniungi; et poſſe etiam eiuſmodi impreſſiones viuidiſſimas per ſomnum grauem ſubſequentem ita deleri, vt nulla illarum veſtigia ſuperſint. Haec ipſa ſibi contraria ſenſorii communis diſpoſitio vel maxime admirationem noſtram mouet, vt incredibiles fere videantur hiſtoriae ſomnambulorum, licet verae. Ita autem rem ſe habere, et vnice in-

inſomnium viuidiſſimum cum ſomno profundiſſimo coniunctum hos motus efficere, paucis exemplis adductis demonſtrabo. PETRVS SALIVS DIVERSVS *Lib. de affect. particul.* C. XVIII. mirabiles aliquot hiſtorias ſomnambulorum refert. „Iuuenem „nouit, qui ſomnians, ſe propter negotia ſua equitaturum eſſe, e lecto ſurgens, indutus veſtimentis „propriis, cothurniſque et calcaribus appoſitis, ſuper „feneſtram (nam in tabulato degebat) conſcendit, et „hinc indeque diuaricatis cruribus parietem, perinde „ac ſi equus eſſet, et voce et calcaribus ad curſum in„citabat. Hic ex ſomno expergefactus tanto horrore „correptus eſt, cogitans ſe per ſomnium mortem fere „ſibi ex praecipitio conſciuiſſe, vt me (SALIVM) die „ſequente conſuluerit ad prohibenda haec inſomnia, „quae ipſum ad obeunda vigilantium munia deduce„bant. Alterum idem auctor citatus curauit, qui „cum natura iurgioſus et contentioſus cum aliis foret, „vtplurimum ſomniabat, ſe cum aliquo manum con„ſerere, indeque ſurgens e lecto arma capiebat, gla„diumque euaginatum furioſe vibrabat, perindeque „ac cum inimico pugnans vndique parietes et cir„cumſtantia loca percutiebat.„ Nolo plura adferre, quae apud hunc alioſque auctores legi poſſunt.

Quarto: Somno poſito laudabili etc. cur perſpiratio duplo maior etc.? Hoc falſum eſſe demonſtratum eſt. Nam per experimenta Clariſſ. DE GORTER corpus poſt ſomnum placidum plus ponderat, minus poſt irrequietum, et omnia alia phaenomena contrarium docent, vt *cap. de perſp.* oſtendi.

Quinto: Qui fit vt protracto nimis ſomno caput graue, ſenſus hebes etc. quo diutius protrahitur ſomnus, eo ſemper magis vis cordis et arteriarum diminuitur, humores lentius propelluntur, in vaſculis minoribus accumulantur, ſtagnant fere, et ex motu tardiore

len-

lenteſcunt, craſſeſcunt, attrahentibus nunc ſeſe particulis fluidorum, quas antehac motus validior et celerior coire non ſiuit. Idem fit in cerebri vaſculis, perinde vt in aliis omnibus. Et hinc omnia illa phaenomena intelliguntur neceſſario ſequi.

Sexto: Vndenam protractus aſſiduo ſomnus vitam diu ſuſtinet, ſine cibo et potu? Nempe quia in ſomno nutritio maior eſt, quam in vigiliis, detritus autem minor, et ille quidem in ea continuo ratione magis imminuitur, in qua ratione ſomnus augetur ſeu protrahitur. Dumque adeo in ſomno aſſiduo protracto ſolida vix deteruntur ob circulationem placidam et lentiſſimam ac debiliſſimam, etiam cibo potuque opus non eſt. Caeterum hiſtoriae extant hominum, qui per plurimos dies, per ſeptimanas, et menſes, ſine cibo potuque ſomnolenti vitam tranſegerunt. De animalibus quibusdam res nota eſt.

Septimo: Quamobrem a ſomno bono expanſio muſculorum omnium, oſcitatio etc. Ratio dicta eſt alibi.

Octauo: Quo effectu fetus ſemper etc.? ſomnus ex ante dictis vel maxime refectioni deſtinatur a natura, eoque praeſente optima fit nutritio. Hinc intelligimus, quare fetus in vtero matris adeo velox et adeo magnum incrementum capiat. Hic enim toto nouem menſium ſpatio dormit; nam certe ideas fetui nullas eſſe niſi tactiles forte excipias, inde patet, quod per caetera ſenſuum organa nullas impreſſiones accipiat. Quinto menſe, aut ſerius, interdum motum aliquem fetus in vtero matres percipiunt; eo in caſu vigilem poſſes ſuſpicari fetum; et tamen nulla ratio eſt, cur vigilet, motusque illos etiam in ſomno peragere poteſt. Pueri minus, quam fetus, ſed magis quam adoleſcentes dormiunt; ſed et pueri plus nutriuntur adoleſcentibus, minus fetu. Iterum adoleſcen-

ſcentes plus viris dormiunt; et plus etiam incrementi capiunt.

Nono: Et cui bono reſurgentes ex morbis validiſſimis dormiunt longe magis etc. Dum homo graui morbo conflictatus conualeſcere incipit, ſentit primo laſſitudinem a morbo inductam, ſentit virium defectum, ex praegreſſis vigiliis, ex euacuationibus humorum, detritu partium ſolidarum natum; haec ratio eſt cur conualeſcentes longe magis dormiant, quam vbi perfectam valetudinem adepti ſunt. Hoc ipſo vero longiore ſomno ſatis cito vires amiſſas et priſtinum corporis habitum recuperant.

§. DC.

Ratio cur ſomni tempore vitales actiones perſtent vnice pendet a ſtimulo et influxu ſanguinis venoſi in caua cordis, qui ab encephalo non pendet, nec animae imperio ſubiectus eſt. BOERHAAVII ſpeculationes nullius frugis, dudum a nobis refutatae ſunt. Nullam praerogatiuam habet cerebellum, nec *ſolidius* eſt cerebro, imo vero mollius, vnde argumentum contra BOERHAAVIVM inuerti poteſt. *Ventriculos cerebri* ad ſomnum quid conferre mera hypotheſis eſt, nullo nixa fundamento; ſed et quartus ventriculus medullae cerebri et cerebelli communis eſt; nil ergo boni lucratur BOERHAAVIVS etiam tranſmiſſa hypotheſi. *Neruos cardiacos* a cerebello originem habere, non ex anatome ſcriptum eſt, non ex libro naturae. *Arteriae coronariae* ad motum cordis nihil conferunt, vt alibi oſtendi, nec oppoſitas habent ſyſtoles et diaſtoles vices. Spiritus autem cerebelli *craſſiores* eſſe ſpiritibus cerebri, craſſa ſpeculatio eſt.

§. DCI.

Hanc materiem breuiter abſoluam, tum quia temporis anguſtia vela contrahere praecipit, tum quia multa, quae ad reſpirationem pertinent, iam in *Cap. de act. Pulmonis* pertractaui. Neque adeo difficilis eſt haec materies, praecipue illis, qui phyſicis principiis recte imbuti. Duae ſolummodo difficultates occurrent, quae hactenus phyſiologos omnes diuexarunt, et quas neque ego enodare auſim: nimirum quae ſit cauſa primae inſpirationis, dum foetus in lucem editur, tum quae ratio ſit, cur alternae inſpirationis et exſpirationis vices continuo pergant etiam nobis non aduertentibus, etiam citra conſcientiam animae in ſomno et apoplexia? Has quaeſtiones ſuo loco attingemus. Nunc interim notare oportet, reſpirationem ex Boerhaavii et omnium fere phyſiologorum ſententia bifariam diuidi, in *voluntariam* et *vitalem*. Vitalem reſpirationem vocant, quae citra animae voluntatem peragitur, quae perpetuo pergit etiam in ſomno, dum ne ſui quidem conſcia eſt anima; voluntariam autem vocant, quae ab animae imperio pendet. Poſſumus enim per voluntatem reſpirationem augere, minuere, accelerare, retardare, pro tempore ſupprimere. Hinc reſpiratio mixta actio eſt ex vitali et animali. Nunc quidem Clariſſ. Hallervs hanc diſtinctionem ſuſtulit, et omnem reſpirationem mere voluntariam eſſe contendit, etiamque in ſomno et in apoplexia e ſenſu anxietatis ab anima percepto reſpirationem ſuperſtitem pendere credit. Non poteſt hic loci ea quaeſtio dirimi; videbimus infra, quid vero propius ſit. Alio ſenſu Clariſſ. Schreiber reſpirationem vitalem pro motu pulmonum accepit, qui a ſolo ſanguinis in pulmonem influxu pendeat, et qui ab experimento ſequente innotuit. Nempe „ſi ex animali recens ma-

„ctato

„ſtato partibus adhuc flexilibus, pulmonem vtrum„que integrum cum aſpera arteria et larynge et corde „eximas; ſi porro ſectae arteriae pulmonali immit„tatur aqua tepida, et adducto propulſoque embolo „pulmones per vices agantur, vti fit in reſpiratione, „tunc glottidi appenſus lanae anſerinae flocculus, mo„do nutare, modo hauriri, modo repelli, omnibus „pulmonum motibus obſequi videtur.„ Inde concludit Vir Clariſſ. pulmones aliquo exiguo motu agitari a ſanguine per arteriam pulmonalem vi cordis dextri alternatim influente, et hunc motum pulmonum ſequi aliquam aëris adductionem, vel repulſionem. Atque hanc ipſe reſpirationem vitalem appellat (*Almageſt*. p. 316. L. v. §. 87.) Verum etſi haec ita ſe habeant in pulmonibus e corpore exemtis, tamen iisdem in thorace locatis, et in omni ambitu vbique thoraci oſſeo exactiſſime applicatis, hic motus locum non videtur habere, nec certe videtur id poſſe efficere, vt coſtae ex ſitu ſuo dimoueantur, totuſque thorax oſſeus dilatetur. Et ſi aliquantulum poſſet, id ipſum feret inſenſibile, dum tamen reſpiratio vitalis, quae in ſomno pergit, valde ſenſibilis et manifeſta eſt. Non multum ergo tribuo ſanguinis in arteriam pulmonalem influxui ad ciendam reſpirationem vitalem, et nihil omnino ad ciendam reſpirationem ſenſibilem.

§. DCII. DCIII. DCIV. DCV.

In homine viuente ſano, in animale viuo et ſano, pulmones in thorace multo maius volumen occupant, quam e thorace exempti et aëri externo expoſiti. Imo etiam in cadauere, niſi ex morbo pulmonali mors ſecuta fuerit, maius pulmonum volumen eſt, quam ſit, dum ex cadauere eximuntur, licet is ſtatus pulmonis, qualis in cadauere eſt, ſit ſtatus perfectiſſimae et maximae exſpirationis. Nempe cum inter pulmonem et pleuram nihil intercedat, neceſ-

 ſario

ſario aër cauum pulmonis inhabitans hoc viſcus ita expanſum ſeruat, vt exactiſſime ſemper omnem pleurae ſuperficiem internam expleat. Dum autem muſculis intercoſtalibus reſciſſis ipſa thoracem ſuccingens pleura perfoditur, vt aeri externo in cauum thoracis aditus pateat, mox inter aërem hunc extrinſecus allapſum et eum, qui cauos pulmones inhabitat, aequilibrium reſtituitur, et pulmones in exiguum volumen collabuntur. Sic collapſi pulmones inflato per glottidem aëre, ſi diſtendantur denuo ad eam magnitudinem, quam in thorace integro habuerunt, imo et ad maius volumen expanſi, tamen ceſſante aëris impulſu ſponte denuo ſe contrahunt, vi fibrarum meſochondriacarum et membranularum elaſtica, quae ſola nunc in mortuo pulmone ſupereſt, et in exiguum denuo volumen redeunt. Si pulmones cum larynge ita adaptes recipienti antliae pneumaticae, vt larynx cum aëre externo communicet, tum porro ſi aerem recipientis, pulmoni incumbentem exhaurias, ſtatim aër externus per laryngem irruens pulmonem ad crepaturam vſque extendet; vt primum vero aëri externo aditum denuo in vas recipiens concedis, mox viſcus hoc ex maxima capacitate in exiguam, quam antea habuit, molem collabitur. Ex omnibus his euidens eſt, pulmones dum inſpirando expanduntur eſſe in ſtatu ſibi violento, non poſſe ergo pulmonem vi propria expandi, adeoque nec inſpirationem a motu proprio pulmonis repeti poſſe, cum hic potius vi fibrarum meſochondriacarum et membranularum ſuarum perpetuo in contractionem nitatur, et reipſa mox contrahatur, dum aequilibrium aëris externi et interni reſtituitur. Verum quia ſtatus pulmonum, qualis in cadauere eſt, eſt ſtatus expirationis poſſibilis maximae, et quia etiam in hoc ſtatu pulmones maius volumen habent,

quam

quam naturaliter in aëre libero habere ſoleant, et quia etiam perfoſſo thorace cadaueris pulmones ſtatim in minus volumen contrahuntur, etiam hoc euidens eſt, ne quidem in exſpiratione ſumma pulmones in ſtatu naturali haerere; et licet continuo propria contractilitate in ſpatium minus ſe recipere nitantur, licet in exſpiratione magis ad ſtatum naturalem accedant, quia tamen nunquam ſua contractilitate preſſionem aëris interni ſuperare poſſunt; niſi hic cum externo ad aequilibrium redigatur, quod quidem neque durante vita, neque in cadauere fit, niſi externo aëri aditus in cauum thoracis aperiatur, hinc pulmones etiam ſub exſpiratione in ſtatu ſibi violento haerere, manifeſtum eſt. Atque adeo omni tempore reſpirationis in ſtatu diſtractionis violentae ſunt. Ergo vti ad inſpirationem ciendam pulmo vi propria non concurrit, ita neque exſpiratio propria pulmonis actione peragitur. Ergo pulmo vnice obſequioſus eſt preſſioni aëris inſpirati, et preſſioni aliarum potentiarum, quae receptum aërem per tracheam denuo expellunt, et viſcus hoc expanſum vndique in minus volumen coarctant.

DCVI. DCVII

Nullus inter extimam pulmonum et interiorem pleurae thoracem inueſtientis ſuperficiem aër eſt; hinc pulmo ſemper exactiſſime pleurae vndique applicatur in omni ſtadio reſpirationis, imo etiam in cadauere, niſi aut aqua extrauaſata, aut pus, aut ichor pulmonem a pleura dimoueant, et ſpatium intermedium expleant. Facile patet eam pulmonis expanſionem, quae etiam in cadauere adeſt, vt pleuram vndique contingat, vnice ab aëre pendere, qui cauum pulmonis occupat, et cum externo aëre communicat. Nam cum thoracis capacitas multo maior ſit volumine pulmonum collapſorum, et e thorace exemtorum, neceſſario vacuum ſpatium

 inter

inter pulmones et pleuram intercederet, ſiquidem pulmones intra thoracem adeo collapſi eſſent, vt ſunt e thorace exemti. Nunc autem impoſſibile eſt inane ſpatium intercedere, quia aër internus, qui cauum pulmonis occupat, et cum tota atmoſphaera communicat, nullam reſiſtentiam inuenit; hinc pulmonem expanſum ſeruat, eumque perfectiſſime vbique pleurae applicat, vt omne ſpatium inter hoc viſcus et pleuram exacte deleatur. Aër enim, qui thoraci exterius incumbit, hoc ſpatium delere non poteſt, coſtae enim vi figurae ſuae arcuatae nihil cedunt preſſioni aëris externi; vtique et vitrum arcuatum preſſionem totius atmoſphaerae incumbentis ſuſtinet, vitrum planum orificio recipientis antliae pneumaticae applicatum illico rumpitur exhauſto aëre. Ergo ex his patet, aërem externum coſtas prementem nullam vim in ipſum pulmonem exſerere poſſe, hunc itaque neque ad inſpirationem, neque ad exſpirationem quidquam conferre, et quod pulmo omne thoracis cauum perfecte expleat, vnice ab aëre interno, qui cauum pulmonis occupat, pendere. Nunc his poſitis, quandocunque thoracis cauum dilatatur, neceſſe eſt ex eadem ratione pulmonem dilatari; aër enim pulmones inhabitans, dum reſiſtentia thoracis ab exteriore pulmonum ſuperficie aufertur, grauitate et elaſticitate ſua protinus pulmones vrget in locum non reſiſtentem, et in tantum hos expandit, in quantum cauum thoracis augetur. Non ergo cauſa reſpirationis in aëre haeret, nec aër externus in pulmonem irruit, niſi thorax dilatetur, et pulmo minus, quam antea reſiſtat. Viciſſim neque cauſa exſpirationis in aëre latet, hoc eſt, non ipſe aër ſua vi exſpirationem perficit, ſed ipſe diminuta thoracis capacitate, diminuto pulmonum volumine cedere cogitur, et per tracheam expellitur. Thorax autem

autem et ampliari et minui poteſt in omnem dimenſionem, ſecundum longitudinem quidem, dum diaphragma a pulmonis inferiore ſuperficie recedens in cauum abdominis deſcendit; antrorſum vero et ad latera, dum coſtae per ſuas potentias alibi dicendas, vna cum oſſe ſterno eleuantur, itidemque a pulmone recedunt, et viciſſim. Ea tamen dilatatio, quae a coſtis per ſuos muſculos adductis fit, multo minor illa, quae fit per deſcenſum diaphragmatis, et ita pariter diminutio thoracis, quae fit per coſtas in ſtatum ſuum naturalem reſtitutas minor eſt illa, quae fit per diaphragma a muſculis abdominalibus in thoracem repulſum. Hinc apparet praecipuum reſpirationis organum eſſe diaphragma et muſculos abdominales, deinde muſculos intercoſtales et reliquos, qui thoraci oſſeo mouendo deſtinantur. Feminae tamen thorace liberius reſpirant, quam viri, quod ob grauiditatem factum eſt; quia tunc ob vterum in abdomen aſſurgentem diaphragma parum deſcendere poteſt; hinc thoracem mobiliorem nactae ſunt. Haec interim de reſpiratione generatim ſufficiant. Quales mutationes pulmoni inducantur, tum ab inſpiratione, tum ab exſpiratione, cum ſuo loco fuſe dixerim hic non repetam. Sed nunc reuertendum eſt, et id probandum, quod BOERHAAVIVS in textu adfert, nempe nullum eſſe inter pulmonum exteriorem et pleurae interiorem ſuperficiem aëra; id enim hactenus ſolummodo aſſumſi. Et praeterea auctoritas contraria Clariſſ. Virorum poſtulat, vt ſententiam noſtram recte ſtabiliamus. Nam et GALENVS pulmonem a pleura aliquo ſpatio diſtare ſcripſit, et alii idem docuerunt, et recentiſſimis temporibus Clariſſ. HAMBERGERVS aërem thoracicum reſuſcitauit, qui inter pulmonem et pleuram contineretur, quique ab aëre inſpirato compreſſus elatere ſuo reſiliret,

 et

et exſpirationem adiuuaret. Cumque Clariſſimus HALLERVS eam ſententiam refutaſſet, acerrima inter hos duos viros lis orta eſt, morte ſolum HAMBERGERI terminata. Sed et Ill. HALESIVS aërem thoracicum admiſit, eumque experimentis ſuis euictum credidit. Igitur omnia ſollicite expendenda ſunt, vt videamus num veroſimilis ſit aëris thoracici praeſentia, num experimenta contrariae partis decretoria ſint. Et primo quidem pro aëre thoracico facit, quod pulmonis membrana poroſa ſit, quod aquam omnino tranſmittat, hinc et aëri videatur patere; deinde quod pulmones etiam inflati ligata quamuis aſpera arteria detumeſcant, et aërem receptum denuo perdant, dimittant per vias inſenſibiles, atque hinc difficillime ſiccentur inflati. Hoc argumentum tamen nihil probat; nam ſi etiam dentur pori et vaſcula ex cauo aëreo pulmonis in thoracem ducentia, quae nemo negat, non ideo tamen continuo ſequitur, ea vaſcula aëri elaſtico naturaliter peruia eſſe. Iam alio loco demonſtratum eſt aërem elaſticum non ſubire poros liquido ſpecifice grauiore occupatos, idque ex ipſis HAMBERGERI principiis. Deinde ſi etiam poſt mortem e thorace exemtus pulmo aërem elaſticum tranſmittit, dum vaſcula inanita aëri aditum concedunt, non inde ſequitur, idem in vita, et ſtatu naturali fieri, dum eadem vaſcula liquidis aëre grauioribus repleta ſunt. Denique ſi integer pulmo in aqua demergatur, et aër per tracheam infletur, nullae in aqua excitantur bullulae, quae neceſſario apparerent, ſi aëri adeo facilis per pulmonem tranſitus eſſet. Atque hoc primum eſt. Adduxerunt etiam exempla auium, in quibus certum eſt, aerem per poros pulmonum libere penetrare in cellulas his animantibus proprias. Sed neque hoc quidquam ad hominem valet; Auibus enim hoc

admi-

adminiculum natura dedit, vt multum aërem hauri-re, atque ita corporis leuitatem augere poſſent, ad volatum neceſſariam. Homines non volant, neque eam fabricam habent. Sed experimentis etiam fortioribus pugnatum eſt; et Cel. quidem HALESIVS in iunioribus animalibus diuerſis ſequens tentamen inſtituit. Inciſo abdomine diaphragma ſecuit et detraxit, coſtas quoque, quantum ſatis erat, abſtulit, vt pulmones nudi in conſpectum darentur, ſollicite cavendo, ne vaſa pulmonum, aut ipſa viſceris ſubſtantia laederetur. Tunc reſciſſo animantis capite aſperam arteriam ad ſiphonem vitreum recuruum alligauit, thoracem animalis cum pulmonibus vaſi vitreo aqua repleto impoſuit, et in recipiente antliae pneumaticae ita locavit, vt crus alterum ſiphonis extra recipiens protenſum cum aëre externo communicaret. His factis aërem recipientis ope emboli exhauſit. Continuo aër per ſiphonem extrinſecus irruens pulmones inflauit et expandit; imo vero diſtincte vidit HALESIVS aëreas bullulas minimas per ſubſtantiam pulmonis penetraſſe et ad ſuperficiem aquae aſcendiſſe. Hoc ita factum eſſe concedi poteſt, ſed factum eſt in mortuo pulmone, factum eſt in ſpatio reipſa vacuo; cum tamen in ſtatu naturali animantis, dum reſpirat, reipſa ſpatium vacuum non naſcatur, ſed naſceretur ſolum, niſi continuo aër pulmonem pleurae exacte apprimeret. Primum autem hoc ipſum eſt, vt ablata reſiſtentia aër pulmonem inhabitans expandatur, et pulmonem expandat; neque enim in vacuo etiam, neque in citato HALESII (*Veget. Statik's* exp. 112.) experimento aër ſtatim per poros pulmonis penetrat, ſed omnium primo pulmonem expandit, deinde per expanſi pulmonis poros penetrauit, cum nihil obſiſteret. Verum quia primus effectus aëris, dum inſpiramus, expanſio pulmonis eſt, pulmo ſtatim pleurae applicatur, et ad

 illam

illam ita ſemper apprimitur, vt nihil intercedat; non poteſt ergo aër inſpiratus in cauum thoracis penetrare, cum nullum cauum tale inter pulmones et pleuram adſit, quale in vacuo antliae eſt, et cum ipſe aër primo ſuo effectu, qui expanſio pulmonis eſt, tale ſpatium naſci prohibeat. Aliud HALESII experimentum, *Haemaſtatik's* p. m. 79. et argumentum eſt, quod ſi animalia perfoſſo pulmone in vacuo enecentur pulmones ſanguine coagulato pleni et infarcti reperiantur, ſi vero in vacuo ſimpliciter enecentur thorace non perfoſſo, nec vulnerato pulmone, viſcus hoc album et compreſſum inueniatur; inde deducit, euidenter aërem thoracicum adeſſe, et ideo integro thorace pulmones albos exſangues et compreſſos deprehendi, quia ablato per antliam aëre pulmonico aër thoracicus valde expanſus pulmones vndique comprimit, perfoſſo vero pulmone et thorace, ſimul thoracicus aër exhauritur, vaſcula ergo pulmonalia tunc non comprimuntur, ſed omnino ſanguinem recipiunt. Hoc argumentum valde captioſum eſt, et ſi plura experimenta conſentirent, omnino aëris thoracici exiſtentiam euinceret. Sed cum directa experimenta, vt videbimus, contrarium demonſtrent, alia longe huius diuerſi phaenomeni ratio ſubeſt, et genuinam rationem HALLERVS reddidit. Nempe „perfoſſo thorace vis „antliae multo potentius in tota ſuperficie non interiore ſolum, ſed et exteriore pulmonibus applicatur, et exhauſto aëre recipientis, non ſolum aër, qui in cauo pulmonis habitat, ſed aër etiam ſanguinis pulmonalis extricatur et in ſtatum elaſticum reducitur. Ille vaſcula pulmonalia immaniter dilatat, imo etiam disrumpit; tunc vero in dilatata et rupta pulmonum vaſcula ſanguis ex corde dextro admittitur, imo advocatur, et allicitur, et vaſcula haec implet, grumoſus tamen ille ex frigore lethali. Contra vero thora-

ce illaeſo, integris vaſis pulmonalibus, dum aër pulmonalis aufertur, pulmones non amplius expanſi ſtatim in minimam molem collabuntur, vaſcula complicantur, corrugantur, nec iam ſanguinem vllum admittere poſſunt. Hinc eo in caſu collapſi pulmones pallent, ſanguine vacui, non autem quia aër thoracicus, nullo directo experimento euictus, ſed ſolum ex ſuppoſito aſſumtus, ſuperficiem pulmonum exteriorem comprimit. Sed neque verum ſemper eſt experimentum HALESIANVM, et perinde eſt, ſiue perfoſſo, ſiue non perfoſſo thorace animal in vacuo enecetur. Etiam non perfoſſo thorace perinde pulmones ſugillatos et extrauaſato ſanguine plenos in ſuis experimentis inuenit HALLERVS, minime pallidos; videturque experimenti diuerſitas ſolummodo a diuerſa quantitate aëris exhauſti pendere.

Aliud HALESII experimentum, pariter pro aëre thoracico ſtabiliendo, vt videtur, faciens, hoc erat: Catelli abdomen per medium diſſecuit, capitique pondus graue appendit, et in aquam demerſit, tum hoc apparatu in recipiente antliae conſtituto, dum aërem recipientis exhauſit, vidit manifeſte diaphragma in abdomen deſcendere, mox vero ſurſum denuo in pectus repelli, dum aër externus denuo in recipiens admitteretur. Neceſſario ergo aërem in thorace adeſſe debere, qui ablato externo aëre diaphragma deprimat. Verum non aduertit Vir Illuſtris, aërem, qui a cauo pulmonis latebat, ablato aëre externo, pulmonem expandiſſe, et diaphragma depreſſiſſe, maxime cum caput catelli intra aquam demerſum fuerit, quae aëri pulmonico obſiſtebat, quominus adeo facile per tracheam erumperet. Etiam hoc phaenomenon videbatur aërem thoracicum demonſtrare, quod, ſi acu triquetra vulnus thoraci animalis infligatur, continuo aër cum impetu de pectore proſiliat, imo et ipſa per

vulnus pulmonis ſubſtantia prorumpat, per obſeruata Clariſſ. Virorum HOVSTON, HOADLY, DE BREMOND, HALESII. Sed hoc experimentum valde infidum eſt; *primo* enim poteſt in eo tentamine, dum acus triquetra inter coſtas adigitur, ſimul ipſe pleurae contiguus pulmo pertundi, et qui per vulnus erupit aër, omnino e cauitate pulmonis, non thoracis, erupiſſe; *ſecundo* etiam non laeſo pulmone potuit aër externus illico, dum vulnus infligebatur, in thoracem irruiſſe, et dein ſummo nixus animalis per idem vulnus fuiſſe propulſus. Nam parua thoracis vulnera non illico reſpirationem ſupprimunt, poteſtque ſimili in caſu animal etſi difficulter et maximo cum molimine ſpirare. Deinde pulmonis per vulnus proruptionem ipſe HALESIVS non pro effectu aëris thoracici, ſed pro effectu ſanguinis arteriae pulmonalis, pulmonem extendentis habuit; quamquam verius ea pulmonis propulſio a diaphragmate pendet, quod nunc aucto molimine reſpirationis pulmonem multo validius in thoracem repellit, et aliqua etiam portione per vulnus vrget; nam pulmo in eiusmodi caſibus ſolummodo in exſpiratione animantis prorumpit. Nempe hoc validiſſimo nixu exſpirationis et aër thoracem ingreſſus eliditur, et ſimul pulmo aërem illum ſequens in hiatum vulneris vrgetur. Ex omnibus hiſce patet, et experimenta, quae ab auctoribus pro ſtabilienda aëris thoracici exiſtentia tentata ſunt, indirecta eſſe, et argumenta ab experimentis deducta eſſe prorſus inſufficientia et erronea. A contrario vero Illuſt. HALLERVS, aliique, directis argumentis et experimentis oſtenderunt, nullum omnino in ſtatu naturali thoracicum aërem adeſſe. Et hanc veritatem BOERHAAVIO recte perſpectam demonſtrant ſequentia:

Primo:

Primo: Anatome accurata. Nam vbique pulmo pleurae exacte contiguus eſt, totumque cauum thoracis perfecte replet. Si in animale quadrupede, viuo, vel mortuo, aut etiam in cadauere humano, in quo nullum thoracis vitium morboſum adſit, prudenter et ſollicite muſculi intercoſtales, quacunque in parte thoracis auferantur, non externi ſolum, ſed etiam interni, atque adeo pleura denudetur, cauendo tamen, ne ea vel tantillum laedatur, quod et patientiam magnam et multam in ſecando peritiam requirit, ſi hoc, inquam, fiat, in quacunque parte thoracis, conſtanter per pleuram pulmo contiguus transparet, caeruleſcente ſuo colore conſpicuus, nullo interuallo remotus, idque etiam diaphragmate denudato. De hac veritate per experimenta ALBINI, HALLERI, MECKELII, SCHREIBERI, certiſſime conſtat. Verum ſi quis in thorace aër contineretur, pulmo certe aliquo interuallo a pleura remotus eſſet; nec certe figuram cauitatis vtriusque pleurae exactiſſime exprimeret, vti exprimit. In auibus reipſa pulmo a pleura remotus eſt, et manifeſtis foraminibus pertuſus, per quae aër ex trachea in cauum thoracis penetrat, et viciſſim ex hoc in tracheam exire poteſt.

Secundo: Productio et incrementum foetus in vtero etc. Aër enim ille thoracicus iam corpori congenitus eſſe deberet, iamque adeo in foetu inter pulmonem et pleuram reperiretur. Vnde autem potuiſſet foetui aduenire ille aër, cum foetus nunquam aërem hauſerit, humores vero materni, quibus foetus alitur, non aliam, quam fixatum aërem contineant? Sed neque in pulmone foetus aër thoracicus reperitur; neque pulmo foetus, vt quidem credi poſſit, aliquo interuallo a pleura remotus, ſed huic ipſi perfecte contiguus eſt per HALLERI obſeruata.

Tertio:

Tertio: Vulnera in cauum thoracis penetrantia etc. Si in cadauere humano pleura ſollicite incidatur, cauendo ne vna pulmo violetur, videbis mox pulmonem pleurae antea contiguum ab eadem fugere, ſeque gradatim recipere, et collabi, ſpatiumque naſci inter pleuram et pulmonem, quod prius non adfuit. Alterius lateris pulmo ſimiliter collabitur, vulnere in altero thoracis latere inflicto; neque vnquam fallit experimentum, niſi pulmo praeter naturam pleurae adhaeſerit. Deinde hoc in experimento nullus omnino ex thorace prorumpit aër, qui certe mox per vulnus prorumperet, ſi praeexiſteret in thorace. Poſſet tamen etiam fieri, vt aër ex inciſo cadaueris pectore prorumperet, licet non perfoſſo pulmone, ſi nimirum pars aliqua pulmonis aut pleurae gangraena fuiſſet conſumta, aut ſi pus vel ichor in thorace putridus aërem elaſticum generaſſet. Si iſtud experimentum in viuo animale inſtituatur, pulmo perinde collabitur, et vox perit, aut minuitur ſaltem, et reſpiratio difficillima fit; et ſi vtraque thoracis cauitas inciditur, non laeſo pulmone, idem in vtroque pulmone fit, et animal ſuffocatum perit. Ergo quia aër in thoracem admiſſus adeo reſpirationi obeſt, eamque ſupprimit, male certe natura nobis et animantibus ſimili fabrica praeditis conſuluiſſet, ſi aërem inter pulmones et pleuram admiſiſſet, qui certe tantum dilatationi pulmonum obſtitiſſet, quantum ipſe in thorace ſpatium occuparet. Neque obiici debet, quod aër in hoc experimento de thorace quandoque prorumpere viſus ſit, quod etiam pulmo ipſe proruperit ſubinde per vulnus. Huius enim ratio in ipſo aëre ingreſſo per vulnus, et ſecuta valida ac laborioſa exſpiratione latet, vt iam dixi; et neceſſe eſſet ſemper aërem prorumpere in hoc experimento, dum interim rariſſime obſervatum eſt. Denique non rariſſimum eſt, eiusmodi cada-

cadauera reperiri, in quibus pulmones toti vndique ad pleuram adhaerent, vt vi quadam inde ſeparari debeant, quin tamen iſtiusmodi homines de difficili reſpiratione conqueſti ſint, niſi alio vitio pulmonum ſimul laborarint. Tales caſus ipſe noui. Vbinam autem hic aër thoracicus? aut vbi eius neceſſitas ad reſpirationem, quam adeo aduerſarii vrgent.

Quarto: Animalis viui, cui thorax aperitur, intra aquam demerſio. Hoc experimentum decretorium eſt. Animal viuum aquae imponitur, ſic vt aqua thoracem animalis notabili altitudine excedat; hoc facto ſub aqua caute muſculi intercoſtales et pleura inciduntur ſcalpello, cauendo ne pulmo laedatur. Hoc in caſu certum eſt inflicto vulnere aërem externum per vulnus in thoracem pentrare non poſſe, e cum eius acceſſum aqua prohibeat, interea tamen aqua inflicto vulnere in thoracem penetrabit, et ſi quis in thorace animalis contineatur naturaliter aër, eum ſub forma bullae expellet. Verum experimento rite inſtituto ab HALLERO et aliis Clariſſ. Viris, nulla bulla aërea prorumpit; ergo euidens eſt, nullum in thorace naturaliter contineri aërem. Excitatum tamen, et contrarium experimentum fuit ab HAMBERGERO paucisque aliis, et aër ſub forma bullae ex aqua prorupiſſe viſus; ſed in experimento illo pulmones vna cum pleura laeſos fuiſſe certum eſt, licet de hac re altum ſilentium tenuerit HAMBERGERVS, imo ne quidem pulmones examinauerit. SCHREIBERVS autem Vir Clariſſ. accurate adnotauit, aërem ſolum eo in caſu prorumpere dum vna cum pleura pulmo perfoditur, tunc enim aqua non ſolum in cauum thoracis, ſed etiam in cauum aëreum pulmonis intrat, et aërem expellit. Illaeſis pulmonibus nunquam vel minima aëris bulla ex aqua prorupit. Ergo certum eſt, nullum inter pleuram et thoracem naturaliter

aërem

aërem hoſpitari. Qui caeterum plura hac de lite noſſe deſiderat, legere poterit HAMBERGERI de reſpirationis mechaniſmo diſſertationem, vna cum ſcriptis controuerſis eiusdem et HALLERI collectis editam Ienae 1748.

§. DCVIII.

§. DCIX. et §. DCX.

Inſpiratio vitalis, placida, quae nobis non aduertentibus et in vigiliis et in ſomno non interrupta pergit, ſolum ope diaphragmatis et muſculorum intercoſtalium peragitur. Diaphragma nimirum ex ſua conuexitate in planitiem contrahitur, et verſus abdomen deſcendit, et contenta abdomine viſcera deorſum antrorſumque vrget, muſculosque abdominis extendit. Sic vero augetur capacitas vtriusque caui pectoris ſecundum longitudinem et reſiſtentia aufertur ab inferiore pulmonum ſuperficie diaphragmati contigua; ergo aër in pulmonibus contentus mox elatere ſuo expanditur et non ſatis reſiſtentes lobos vrget deorſum atque antrorſum, vt ſepto perfecte contigui maneant, et omne inane ſpatium praecaueatur. Simul vero hac ratione aër pulmonicus expanſus rarior fit aëre externo; ergo ille pro tracheam irruit ſimul in locum minus reſiſtentem, donec ad eandem cum externo aëre denſitatem redactus ſit aër pulmonicus. Potiſſimum autem partes diaphragmatis laterales inſpirando deſcendunt, quae muſculoſae ſunt, pars media tendinea a mediaſtino vtcunque retinetur, nec niſi in violenta inſpiratione deprimitur, aut certe in inſpiratione profundiore, vt iam alibi notaui. Patet autem ex hiſce ratio, cur diaphragma ſitum obliquum habeat, et ab anterioribus verſus poſteriora deſcendat. Si enim horizontalem ſitum haberet, rectaque via in abdomen deſcenderet, contenta abdominis

minis recta in peluim oſſeam reſiſtentem vrgerentur, vnde nec adeo commode nec adeo profunde diaphragma deſcendere poſſet et ſi nixu adhibito profundius deſcenderet, contenta abdominis nimis valide comprimerentur. Nunc vero idem oblique deorſum et antrorſum depreſſum viſcera abdominis verſus laxos et facile cedentes abdominis muſculos vrget et reſpiratio multo commodius peragitur. Altero momento praeualent muſculi abdominales et contracti contenta abdominis contraria directione verſus diaphragma vrgent, ipſumque diaphragma in thoracem denuo repellunt, quod eo ipſo tempore iam ſponte relaxatur. Ita repulſo intra pectus diaphragmate pulmones quoque repelluntur et in ſpatium minus compinguntur, diminutoque cauo pulmonali aëris inſpirati exceſſus per tracheam expellitur; haec exſpiratio eſt. De cauſis alterni huius motus hic nondum agimus. Cum diaphragmate conſpirant muſculi intercoſtales, externi et interni, inter ſingulas coſtas locati; hi coſtas inferiores quasque ad ſuperiores trahunt, easque non nihil vertunt ita, vt margines coſtarum inferiores aliquantum extrorſum ducantur, coſtaeque ipſae nonnihil ſurſum trahantur. Verum motus ille coſtarum exiguus eſt, in hac tamen exiguitate maximus in arcu maximo coſtarum, ſeu in lateribus thoracis, cum is arcus maxime ab hypomochlio coſtarum articulatarum diſtet. Cumque adeo exiguus ſit hic motus, parua omnino thoracis dilatatio ea eſt, quam coſtae per ſuos muſculos placide eleuatae efficiunt. Hinc praecipuum reſpirationis naturalis organon diaphragma eſt cum muſculis abdominalibus; parum admodum intercoſtales muſculi conferunt; id quisque in ſe ipſo attentus experietur. Neque tamen penitus a vitali reſpiratione excludere oportet intercoſtales, vt quidam auctores contenderunt; nam certe obſeruamus vtique in nobis placide reſpirantibus aliquem

coſtarum aſcenſum et deſcenſum et longe manifeſtior ſit ſepti transuerſi motus. Et thoracem oſſeum per coſtas etiam dilatari reapſe, docet cingulum, aut faſcia thoraci circumducta, quam tempore inſpirationis manifeſte magis tendi obſeruamus. Deinde feminae omnes thoracem mobiliorem habent, iisque coſtae euidentius mouentur, quam viris. Non omnes autem coſtae in inſpiratione aſcendunt, vt recte aduertit BOERHAAVIVS. Suprema enim coſta fere immobilis eſt, tum reliquae vt ſequuntur ordine mobiliores, per ſuos muſculos adductae eleuantur eo euidentius, quo magis obſequioſae ſunt. Vltimae tamen tres quatuorue coſtae aut omnino non aſcendunt, aut etiam deſcendunt et introrſum trahuntur ex opinione BOERHAAVII, ALBINI et aliorum, ſed id non perpetuum eſt et tunc potiſſimum fit, dum ope ſolius diaphragmatis fere inſpiratio abſoluitur, cum fibris carneis diaphragmatis connexae ſint, ab eoque ſimul eodem tempore deſcendente deorſum trahantur, aut ſaltem per ſuos muſculos retentae, ſurſum moueri prohibeantur.

§. DCXI.

§. DCXII.

Thorax, vt ex oſteologia notum eſt, componitur crate oſſea, quae anterius oſſe ſterno, poſterius vertebris dorſi duodecim, lateraliter vtrinque totidem coſtis oſſeis et harum cartilaginibus clauditur. Coſtae porro diuiduntur in veras et ſpurias; verae ſeptem ſuperiores vocantur, quae cartilaginibus ſuis ad ipſum ſternum pertingunt, quinque inferiores ſpuriae appellantur, quae cartilaginibus ſuis non ad ipſum ſternum pertingunt, ſed eas caeterarum cartilaginibus adiungunt ſocias, aut libero extremo fluctuant. Omnium coſtarum fundamentum in vertebris dorſi eſt. Et quidem vertebra

bra dorſi ſuprema in ſuo corpore oſſeo leuem ſinum inſculptum habet, quo capitulum coſtae primae recipit; ita etiam vndecimae et duodecimae coſtae capitulum in foueolam, corpori ſibi reſpondentis vertebrae, impreſſam, recipitur. Reliquarum vero coſtarum capitula inter duas quasque vertebras, qua ſeſe lateraliter harum corpora contingunt, articulantur. Eſſetque haec articulationis ſpecies omnino de genere gynglimi, niſi aliae cauſae mobilitatem admodum exiguam et obſcuram coſtis concederent. Non longe ab ea articulatione coſta quaelibet tuberculum educit, duabus infimis exceptis, quod cum proceſſu transuerſo ſibi reſpondentis vertebrae committitur; iamque adeo duplici loco cum vertebris coſtae articulantur, nempe cum harum corporibus et proceſſibus transuerſis; et praeterea per ligamenta validiſſima ad vertebras reuinciuntur. Nam non ſolum capitula coſtarum, vbi cum corporibus vertebrarum committuntur, capſula ligamentoſa, vt omnes alii articuli, cinguntur, ſed etiam a cuiusque coſtae capitulo interius bifidum aut trifidum ligamentum eductum ad ſuperiorem et inferiorem quamque vertebram affigitur et a tuberculo cuiusque coſtae breue, validiſſimum ligamentum enaſcitur, quo tuberculum coſtae ad proceſſum vertebrae transuerſum firmiſſime religatur et ſunt alia praeter haec numeroſa coſtarum ligamenta a Cel. WEITBRECHT ex profeſſo deſcripta in *Syndesmol.* quae recenſere longum foret. Inde a transuerſo proceſſu coſtae deorſum, mox antrorſum in arcum curuantur, vtcunque ſibi parallelae, aliae tamen aliis magis curuae et longiores, fineque plano aſpero terminantur, cui cartilago adaptatur, mediante qua cum oſſe ſterno anterius cohaerent; atque ille finis anterior in omnibus coſtis humilior eſt earundem articulatione cum vertebris. Sed tantummodo ſeptem ſuperiorum coſtarum cartilagines ad ipſum ſternum perueniunt et

foueas laterales huius oſſis ingrediuntur, ligamentis breuibus ad id reuinctae; octauae cartilago ad ſeptimam, nona ad octauam, decima ad nonam adhaereſcit et per ligamenta ſolum cum ſterno, tum et inter ſe coniunguntur. Vndecima et duodecima finibus liberis fluctuant, muſculis nexae et abdominalibus et carni diaphragmatis. Longitudo coſtarum a prima increſcit continuo ad octauam vſque et ita etiam mobilitas; prima enim breuiſſima et firmiſſima, ſubſequae et longiores et mobiliores, octaua omnium longiſſima; ab hac denuo longitudine decreſcunt ad infimam; at mobilitas non decreſcit, imo vero infimae coſtae, quia fines liberos habent, caeteris omnibus mobiliores ſunt. Inprimis autem notanda eſt directio coſtarum. Prima a vertebris verſus ſternum deſcendit, altera fere ad rectum angulum cum ſterno concurrit, reliquae omnes a vertebris deorſum antrorſumque recuruatae cartilaginibus ſuis denuo verſus ſternum aſcendunt, vt medius arcus origine et fine humilior ſit. Patet hinc, cur in vniuerſum motus coſtarum exiguus ſit? cur tamen mobilitas praecipua in arcu earundem maximo? cur ea coſtarum pars caeteris altius et euidentius attollatur in inſpiratione.

§. DCXIII.

Muſculi intercoſtales a ſitu ſuo dicti, quia ſpatia inter duas quasque coſtas relicta occupant, duplices ſunt, alii externi, cuti propiores, alii interni, quibus mox pleura ſubeſt, ſola pinguedine et celluloſa tela intercedente. Externi ſinguli oriuntur a margine inferiori coſtae ſuperioris, initio ſumto ad articulationem coſtarum poſteriorem prope capitulum et inſeruntur in marginem ſuperiorem coſtae inferioris, non penitus vſque ad naſcentem ex coſta cartilaginem, quod ſpatium vſque ad ſternum completur aponeuroſi. Fibrarum

rum autem ea directio eſt, vt omnes a ſuperiore coſta ad inferiorem oblique antrorſum tendant, adeoque origo fibrarum in ſuperiore coſta hypomochlio propior, in inferiore ab hypomochlio remotior ſit. Primus a ſupremae coſtae margine inferiore exortus, in ſecundae marginem ſuperiorem inſeritur; et ita porro ſubſequi; hinc duodecim coſtis in ſingulo latere muſculi intercoſtales vndecim reſpondent, externi, totidemque interni, eſtque numerus omnium intercoſtalium in vniuerſum 44. Interni intercoſtales id habent cum externis commune, quod pariter a ſuperioris coſtae inferiore margine exorti, in ſuperiorem oram coſtae inferioris deſcendant; ſed in maiore diſtantia ab articulatione coſtarum et fere cis tuberculum oriuntur et dum externi coſtarum cartilagines non attingunt, interni ad ſternum vſque producuntur. Deinde fibrarum directionem contrariam habent et a ſuperiore coſta ad inferiorem oblique retrorſum deſcendunt, propiusque hypomochlio inſeruntur, quam ſit earundem fibrarum origo.

§. DCXIV.

Muſculus ſubclauius oritur longe a parte media exteriore et inferiore clauiculae et ab eius tuberculo prope acromium, carneus oblique introrſum et fere transuerſus incedit et inſeritur planiore tendine in finem oſſeum anteriorem coſtae primae, aut etiam in cartilaginem eiusdem. Clauiculam ſurſum ductam detrahit in priora; hac firmata vlterius agens coſtam primam ad clauiculam ſi adducere non poteſt, ſaltem firmare, licet haec alioquin omnibus aliis coſtis firmior ſit. Caeterum in reſpiratione placida, ordinaria, vix videtur agere; et ſi intercoſtales muſculi vere vitales ſint, vt BOERHAAVIVS credit, non oportebat his admiſcere muſculum manifeſte voluntarium, eumque in ſubſidium reſpirationis vitalis aduocare.

§. DCXV.

Si ergo muſculi intercoſtales omnes ſimul agunt, trahentur coſtae mobiliores ad firmiores, cumque coſta prima omnibus aliis firmior ſit et maxime renitatur, coſtae vero omnes ſubſequae continuo aliae aliis mobiliores ſint, hinc coſta prima punctum fixum erit reſpectu omnium intercoſtalium muſculorum; atque adeo coſta ſecunda adducetur ad primam, tertia ad ſecundam, quarta ad tertiam et ſic porro, ſeruato ſemper earundem parallelismo. Verum quia arcus coſtarum maximus ab articulatione plurimum remotus eſt, erit etiam motus coſtarum maximus in arcu hoc maximo, etſi in vniuerſum mobilitas exigua ſit. Praeterea non ſimpliciter ad ſe mutuo adducuntur coſtae, nec totus thorax ſimul eleuatur, ſiquidem coſta prima fixa et immobilis manet in naturali et placida inſpiratione. Neque ſi ſimpliciter ad ſe multo adducerentur coſtae, thoracis cauitas augeretur; ſed dum attolluntur coſtae, ſimul inflectuntur, leniterque veluti rotantur, vt margo earum inferior extrorſum vertatur; ita vero a pulmone remouentur et cauum thoracis aliquantulum augent, licet fatendum ſit, illud augmentum exiguum eſſe. Verſio haec coſtarum mechanica neceſſitate fit, quia enim coſtae a vertebris deſcendunt in arcum ampliorem et ex eo arcu cartilaginibus ſuis denuo aſcendunt verſus ſternum ad angulos valde acutos et quia in medio arcu mobiliores ſunt, quam in articulationibus ſuis ad vertebras et ad ſternum, adducto eo arcu maximo vis infertur cartilaginibus coſtarum, quae, cum verſus ſternum in plerisque coſtis angulo admodum acuto aſcendant, coſtarum eleuationi directe elatere ſuo et directione maxime renituntur. Vi ergo intercoſtalium muſculorum praeualente, cartilagines illae prope ſternum inflectuntur, iisque demum inflexis

coſtae

coſtae poſterius ad vertebras circa ſua capitula modice rotantur et arcu ſuo toto extrorſum ſurſumque mouentur. Sic a pulmone recedunt et capacitatem thoracis augent; ſimul vero et ſternum ipſum a cartilaginibus coſtarum antrorſum vrgetur. Motus hic coſtarum per experimenta numeroſa, in viuis animalibus capta ab Ill. HALLERO confirmatus; apparet autem maxime in coſtis inferioribus, quae mobiliores et longiſſimae ſunt. Supremam coſtam ab hoc motu penitus excipere oportet, quae fere transuerſa ponitur et ad ſternum deſcendit et ob breuitatem ſuam nexumque firmiſſimum vix mutationi alicui, certe non euidenti ſubiecta eſt, niſi in violenta inſpiratione, a validioribus potentiis trahatur. Infimae pariter coſtae, cum carnibus diaphragmatis nexae, aliquam exceptionem patiuntur, quas ſubinde validius contracto diaphragmate introrſum trahi obſeruauit HALLERVS; ſed id non perpetuum eſt, vt multi voluerunt; quin contra in aliis experimentis aucto robore intercoſtalium muſculorum et easdem coſtas aſcendiſſe manifeſte vidit et tunc ſolum, vel plerumque introrſum trahi, dum ſolo fere diaphragmate absque intercoſtalibus muſculis animal inſpirauit.

Nunc vero hactenus ſuppoſuimus tantummodo, muſculos intercoſtales internos externosque ſimul agere et ab vtroque coſtas eleuari, dum contra Cl. HAMBERGERVS externis ſolum hoc officium tribuit, internos vero externorum antagoniſtas eſſe ſtatuit et ab his coſtas in exſpiratione deprimi. Rationes praecipuae hae fuerunt: primo, quod intercoſtales interni directionem obſeruent contrariam et quod a coſta quaque ſuperiore in coſtam quamque inferiorem oblique retrorſum deſcendant, adeoque ex puncto mobiliore in punctum fixius et hypomochlio propinquius inſerantur. Sed omnis muſculus dum contrahitur, punctum mobi-

 lius

lius ad fixius adducit, ergo et intercoſtales interni agentes coſtas ſuperiores ad inferiores adducent, non vice verſa, cum fibrae horum muſculorum in ſuperiore quaque coſta longius ab hypomochlio diſtent. Addidit etiam interualla coſtarum in eleuatione dilatari, in depreſſione autem ab his muſculis minui. Denique machinulam curauit fabricari per fila mobilem, qua oſtendit, a filo directionem intercoſtalis externi imitante trabeculam inferiorem ad ſuperiorem eleuari, a filo vero, contrariam habente directionem, trabeculam ſuperiorem ad inferiorem deprimi. Verum omnia haec, vtut ſpecioſa videri poſſunt, facillime et ex veris principiis refelluntur et licet acerrime ſuam ſententiam defenderit HAMBERGERVS, vicit tamen veritas. Nam primo quidem neque directio contraria internorum muſculorum, neque inſertio hypomochlio propior quidquam HAMBERGERI ſententiae fauet, quandoquidem coſta prima, reliquarum omnium fundamentum, adeo fixa eſt, vt deprimi nullatenus poſſit. Coſta ſuprema omnium firmiſſima eſt, coſta quaeque inferior mobilior eſt proxima ſuperiore; muſculus agens trahit vtrumque ſuum extremum vi eadem, tumque pars mobilior accedit ad minus mobilem; ergo agentes intercoſtales interni, perinde vt externi, conſtanter inferiores coſtas, vtpote multo mobiliores adducent ad ſuperiores minus mobiles. Neque iam directio fibrarum contraria hic exceptionem facere poteſt; nam quaecunque ſit fibrarum muſculi directio, ſemper tamen pars mobilior ad minus mobilem adducitur. Eſto, quod fibrae intercoſtalium internorum in ſuperiore coſta vbique magis ab hypomochlio diſtent, quam in inferiore, ſi tamen exceſſus ille diſtantiae ab hypomochlio in ſuperiore quaque coſta minor eſt, quam ſit exceſſus mobilitatis in coſta quaque inferiore, nunquam alius poterit effectus a contractis hiſce fibris ſequi, quam

vt

vt inferiores coſtae ad ſuperiores adducantur, etſi in ſuperioribus ab hypomochlio longius diſtent. Atqui certiſſimum eſt, exceſſum diſtantiae ab hypomochlio fibrarum intercoſtalium internorum in ſuperiore quaque coſtae eſſe multo minorem, quam ſit exceſſus mobilitatis in coſta quaque inferiore, ergo fundamentum HAMBERGERI penitus corruit. Sed etiam falſum eſt, fibras intercoſtalium internorum in ſuperioribus coſtis longius ab hypomochlio diſtare; nam licet ita omnino appareat, quia directio fibrarum retrograda eſt, tamen quia coſta inferior, exceptis infimis, ſemper notabiliter longior eſt proxima ſuperiore, ob hanc longitudinem coſtarum inferiorum fit, vt reipſa retrogradae intercoſtalium internorum fibrae in inferioribus coſtis nullatenus hypomochlio propiores ſint, ſed, licet contrarium prima fronte videatur, magis omnino ab hypomochlio diſtent, quam in origine ſua ſuperiore; atque id exactis dimenſionibus Ill. HALLERVS inuenit. Ita neruus Hambergeriani ſyſtematis reſciſſus eſt. Denique experimentis in viuis animalibus captis Cel. HALLERVS manifeſte vidit, ablatis externis intercoſtalibus, internos in inſpiratione contrahi et ab his perinde vt ab externis coſtas eleuari. Machinula HAMBERGERI id vitium habuit, quod tota ſurſum et deorſum mobilis fuerit, quemadmodum etiam totum thoracem ſurſum deorſumque moueri HAMBERGERI opinio erat, ſed arbitraria opinio et a veritate longe remota, cum tota thoracis eleuatio a primae coſtae immobili firmitate dependeat.

§. DCXVI.

De mutationibus diaphragmatis, quas hic muſculus inſpirando et exſpirando patitur, iam alibi dixi. Notaui partes laterales carneas pulmonibus vtrinque ſubiectas maxime in inſpiratione deprimi, partem mediam ten-

dineam a mediaſtino vtcunque retineri, minusque deſcendere; in profundiore tamen et violenta inſpiratione et hanc ipſam in abdomen detrahi, vt etiam cor inde ſede ſua moueatur, per experimenta in viuis animalibus capta. Coſtas quoque inferiores in validiore reſpiratione et abdominali potiſſimum a ſepto introrſum trahi, paulo antea dictum eſt. In exſpiratione omnia his contraria fiunt.

§. DCXVII.

In placida reſpiratione et quae ſua ſponte pergit, hi ſoli muſculi operantur, intercoſtales nimirum, diaphragma et abdominales. Si hominem dormientem reſpicias, omnibus aliis muſculis quietis vides thoracem ſolum et abdomen moueri; idem in apoplectico vides. Solis ergo his muſculis reſpiratio ea, quam vitalem BOERHAAVIVS vocat, debetur.

Intercoſtalibus neruos accipientibus etc. Iam alio loco dictum eſt, neruos dorſales a medulla ſpinali oriundos, per interſtitia vertebrarum egreſſos, poſtquam ſinguli ramulum dederunt ad neruum intercoſtalem magnum accedentem et cum eo in ganglion intumeſcentem, deinde inter duas ſeries muſculorum intercoſtalium transuerſos antrorſum excurrere ad ſternum vſque et in hoc itinere muſculis intercoſtalibus proſpicere. Diaphragma proprios habet neruos, *phrenicos* dictos, ortos ex ſurculo noni et octaui paris in collo, accedentibus aliis ſurculis a ſecundo et tertio pare ceruicalium et praecipuo ramulo a quarto pare, ſubinde etiam a quinto, ſexto, ſeptimo et a primo dorſalium, inde natus per thoracem celluloſa tela obuolutus deſcendit, dexter rectior et paulo anterior, ſiniſter poſterior et circa pericardium inflexus, communicat etiam cum intercoſtali magno et vel accipit ab eo, vel illi impertit

ramu-

ramulos; accedit ad carnes diaphragmatis prope limites tendineae ſubſtantiae, ramulosque ſuos per id diſtribuit, quorum alii in ſuperiorem, alii in inferiorem diaphragmatis partem ſparguntur. Alii nerui diaphragmati adueniunt exigui ab octaui paris plexu ſtomachico, exque plexu nerui ſplanchnici circa ortum arteriae coeliacae, alii ad capita diaphragmatis accedunt ab infimis dorſalium et ſupremis lumbarium neruorum. Neruis phrenicis ligatis, compreſſis vel reſciſſis in animale viuo, ſiue id in collo, ſiue in thorace fiat, diaphragma continuo paralyticum fit et reſpiratio ſupprimitur, animal anxie anhelat, reſpiratio, ſi quae ſupereſt, ſolo thorace fit, ſi is integer relictus eſt; ſed haec reſpiratio inſufficiens eſt ad vitam; ſimul tunc abdomen in exſpiratione tumet, iam paralytico diaphragmate et in inſpiratione introrſum pellitur, cuius phaenomeni ratio euidens eſt. Irritato autem neruo phrenico diaphragma contrahitur, conuellitur, deſcendit in abdomen. Si medulla ſpinalis infra ſextam vertebram praeſcindatur, ceſſat reſpiratio thoracica, manet adhuc abdominalis, quae per diaphragma fit, quia neruorum phrenicorum altior origo eſt; haec omnia demonſtrant, a neruis phrenicis potiſſimum motum diaphragmatis pendere.

§. DCXVIII.

Haec dudum in actione pulmonis explicata ſunt et praecedentibus paragraphis repetita.

§. DCXIX. §. DCXX.

Inſpirationem ſequitur exſpiratio, dum diaphragmate iam ceſſante agere muſculi abdominales contrahuntur et viſcera abdominis ſurſum ac poſtrorſum agunt, diaphragma in pectus repellunt, quod ipſum pulmonem in minus ſpatium compellit et aërem ex huius cauo ſuperfluum eiicit. Similiter eodem tempore dum agere

ceſſant

ceſſant intercoſtales muſculi, cartilagines coſtarum praegreſſa inſpiratione diſtractae atque inflexae nunc elatere ſuo ſeſe reſtituunt, reſiliunt, ac coſtas deprimunt; ita etiam transuerſa thoracis diameter minuitur; nec opus eſt antagoniſta muſculo. Neque tamen penitus verum eſt, nullos intercoſtalibus antagoniſtas muſculos eſſe; nam certe abdominales muſculi, obliquus externus et internus et rectus denique, pluribus capitibus ad inferiores coſtas adhaereſcunt, dum ergo illi in exſpiratione contrahuntur, vtique coſtas inferiores, ac per conſequens etiam ſuperiores eleuatas detrahunt, idque eo facilius, quod et elatere cartilaginum adiuuantur et quia ſimul eodem tempore intercoſtales agere deſinunt. Atque haec quidem extra controuerſiam poſita ſunt. Sed inprimis diſputatur de cauſa alternae inſpirationis et exſpirationis et cur hic motus etiam nobis inſciis in ſomno pergat. Vanae ſunt omnes phyſiologorum hypotheſes, quaecunque adhuc ad hoc phaenomenon explicandum excogitatae fuerunt. BOERHAAVIVS ita hoc explicari poſſe putauit, quod ſcilicet protracta inſpiratione, tempore illo intermedio inter inſpirationem et exſpirationem, aër in pulmone retentus et rarefactus vaſcula ſanguinea comprimat, hinc tranſitus ſanguinis per pulmonem ad cor ſiniſtrum impediatur; ſanguinem ergo minore copia ad cor ſiniſtrum venire et proinde etiam minore copia venire ad encephalon, ac praecipue eius affluxum ad cerebellum minui; ergo etiam influxum ſpirituum in muſculos intercoſtales et diaphragma minui, hosque muſculos relaxari et ſequi exſpirationem; tum vero per ipſam exſpirationem ſanguinis ad cor ſiniſtrum tranſitum accelerari, ſanguinem ergo et copioſius ad cerebellum affluere, itaque mox etiam ſpiritus a cerebello copioſius influere in muſculos reſpirationis; ergo muſculos intercoſtales denuo contrahi et exſpirationi inſpirationem ſuccedere;

et

et eundem ordinem redire perpetuo. Facile videtis quam haec omnia inania ſint. Cerebelli praerogatiuâ nulla eſt et penitus arbitrarie aſſumitur. Sanguinem minore quantitate ad cor ſiniſtrum et ad encephalon venire et inde influxum ſpirituum in muſculos minui, eosque relaxari, gratis pariter aſſumtum eſt et ſi de his muſculis valeret, perinde valeret de omnibus, atque adeo ex hac cauſa, quae in aucto alterne et minuto ſanguinis ad encephalon affluxu ponitur, omnes totius corris muſculi alterne relaxari deberent et contrahi. Deinde ſanguinis fluxum per pulmones ad cor ſiniſtrum adeo notabili effectu intercipi, id quidem fingi non poteſt ſine maxima praeſente anxietate; atqui in reſpiratione placida naturali nullius omnino anxietatis nobis conſcii ſumus. Cadunt ergo ſponte ſua haec aedificia hypothetica. Omitto alias hypotheſes perinde infirmas omnes; ſed omitti non poteſt Cel. HALLERI ſententia. Hic vt nodum gordium non ſolubilem reſcinderet, negauit primo reſpirationem vitalem, aut ſpontaneàm actionem eſſe, ſed omnem reſpirationem et in brutis et in hominibus ab anima pendere ſtatuit. Hanc moleſtiae et anxietatis impatientem ciere muſculos et nunc thoracem diducere, nunc arctare; addidit et in ſomno et in apoplexia eandem animae poteſtatem ſupereſſe, eandemque eſſe cauſam primae reſpirationis; neque enim aërem ſponte ſua in pulmonem foetus excluſi irruere, ſed hunc voluntarie inſpirare et demum ex voluptate percepta motum hunc alternum continuare. Certum eſt, ſic difficultates omnes reſcindi poſſe, ſi modo vera eſſet haec ſententia. Sed nobis inſciis, nobis non advertentibus, nec expreſſe volentibus pergit alternus inſpirationis et exſpirationis modus et pergit in ſanitate ſine omni moleſtia, ſine percepta etiam anxietate. In ſomno vero et in apoplexia, dum anima neque rerum externarum, neque ſui ipſius conſcia eſt, con-

ſciam

ſciam eſſe anxietatis in pulmone natae et ex illa anxietate percepta reſpirationem continuare, quis credat? Manifeſte nimia haec ſunt. Nimium eſt etiam, omnem ſoli arbitrio reſpirationem ſubiicere et cum amphibio hominem in eadem claſſe collocare. Non eſt ita voluntati ſubiecta reſpiratio, vt illam penitus tollere poſſimus, longeque prouidentiſſime cauit creator, ne ex voluntate noſtra vnice et ſpiritus, quem trahimus et vita cum ſpiritu penderet; ſiquidem ea poteſtate lata nullis coërceri legibus poſſet audax Iapeti genus, riderentque iuſtitiae rigorem malefici, flagitioſi nebulones, parricidae, patriae proditores, ſecuri poenarum, quippe qui etiam comprehenſi, facili negotio, ſublato per voluntatem ſpiritu, vt violentam mortem effugiant, arbitrarie viuere deſinerent. Non debet ſeruorum Angolenſium exemplum ab HALLERO in medium adferri, qui reuoluta et in aſperam arteriam impulſa lingua ſpiritum et vitam ſibi adimunt, qui adeoque artificio reſpirationem ſufflaminant, quo non foret opus, ſi ſolius voluntatis determinatio ſufficeret. Vt primum mihi dederit exemplum HALLERVS, poſſe ab homine ſolo voluntatis imperio, citra inſtrumentum, citra artificium aliquod, reſpirationem penitus tolli, dicam etiam atque etiam, a ſola voluntate animae reſpirationem pendere. Nunc tale exemplum non dedit, nec daturus eſt; plus ergo aſſerit, quam probari poſſit. Deinde ſi ab animae arbitrio pendet reſpiratio, cur nunc primum, dum in lucem editus eſt foetus, organa ſpiritalia mouet? quid eſt, quod voluntatem animae recens nati pueri, aut catuli, ad aërem hauriendum determinare poſſit, quem ne quidem nouit? Nimium certe et hoc eſt, quamcunque in partem verſetur. Nam ignoti nulla cupido. Neque dici poteſt foetum in lucem editum anxietatem inſolitam percipere et nunc, vt ab ea ſeſe liberet, pectus dilatare. Patulum foramen ouale

et

et foramine ouali multo amplior ductus arterioſus, ſanguini liberrimum et expeditum concedunt tranſitum, vt non ſit ratio, cur ad anxietatem recurras. Ligatis vmbilicalibus arteriis verum, eſt, maiorem in aorta reſiſtentiam naſci et hanc etiam in ductum arterioſum reniti magis, quam antea; ſed etiam ſaepe, antequam funiculus vmbilicalis ligetur, dum capite ſuo ex vagina emergit infans, iam aërem haurit et vagit. Et viciſſim non raro foetus debilis et quaſi attonitus, in quo maximam anxietatem praeſentem eſſe ſuſpicari poſſes, in lucem editus non reſpirat, niſi ſtimulis excitatus. Porro quod HALLERVS adiicit, foetum hactenus in vtero ſuctioni liquoris amnii aſſuetum nunc ſuctione familiari continuata pro amnii liquore aërem ſugere, atque ita inſpirare, id quidem ab HALLERO dici potuiſſe mirum eſt. Aliud ſuctio eſt, aliud deglutitio; ſuctio ſine aëre et ſine inſpiratione locum non habet; non ergo proprie loquendo foetus in vtero liquorem amnii ſugit, ſed deglutit; et ſi nunc eius loco aërem deglutiat, eum quidem ad ventriculum, non in pulmones deducet, neque ideo neceſſario inſpirabit. Miſſis itaque hiſce opinionibus videamus, numquid veroſimilius ſtatui poſſit.

Foetus maturus in vtero haerens omnibus ad reſpirationem requiſitis inſtrumentis praeditus eſt, neque tamen reſpirat, hoc eſt, ne quidem illa inſtrumenta movet. Ergo omnia ea inſtrumenta nondum ſufficientem rationem reſpirationis continent, ſed neceſſe eſt, vt aliqua cauſa excitans accedat. Ea cauſa excitans vel erit voluntas animae, vel noua quaedam conditio ſuperueniens, quae prius non aderat. Sed a voluntate animae, cur repetatur, nulla ſufficiens ratio eſt; ergo excitans illa cauſa in noua quadam conditione quaerenda eſt. Quae vero eſt illa noua conditio. Foetus capite ſuo ex vagina emergens continuo reſpirat et vagit. Nihil

hil hic noui video, niſi quod foetus, qui antea intra aquas haerebat, aëri inacceſſus, nunc aëris contactui libero exponatur. Cauſa igitur reſpirationem primam excitans erit in ipſo quaerenda aëre. Neque video, quid impediat, quominus aër illico per os naresque ſubeat tracheam infantis et bronchia aëre vacua, ſed ſi etiam hoc fiat, non ideo ab illabente aëre pectus dilatabitur, imo ne quidem pulmo explicabitur, alioquin pleurae vndique applicatus. Sed poteſt et videtur aër, nunc primum ſenſilem tracheam inuadens, ſtimulus eſſe, reſpectu inſtrumentorum reſpirationis, vt ſanguis venoſus ſtimulus eſt reſpectu inſtrumentorum circulationis; et videntur nunc affectis ab aëre illapſo pulmonum neruis nerui muſculorum reſpirationi ſeruientium per conſenſum nobis ignotum affici, ipſique hi muſculi in contractionem cieri, vt cauum pectoris dilatetur, ſicut ciliares nerui in conſenſum trahuntur affecta retina, aut ſicut iidem reſpirationi inſeruientium muſculorum nerui in conſenſum manifeſte cientur ab olfactoriis neruis affectis. Eſſe autem multum conſenſum inter pulmonis neruos et neruos muſculorum reſpirantium, pluribus experimentis oſtendi poſſet. In peripneumonia dolente, in tuſſi ex acri halitu ſulphuris, in aſthmate ſpasmodico. Si hoc ponatur, eſſet ratio primae inſpirationis inuenta mechanica, quam exſpiratio naturaliter ſequetur remittente actionem muſculorum thoracem dilatantium. Forte etiam aër minus elaſticus factus ceſſat irritare neruos pulmonum. Forte id ipſum quod in aëre elaſticum eſt, neruos pulmonis vnice irritat? Forte hinc ratio patet, quare imminuta aëris elaſticitate, licet manente grauitate eiusdem, difficilior fiat reſpiratio?

§. DCXXI.

In reſpiratione violenta aliae potentiae thoracem dilatantes accedunt. Muſculi *ſcaleni*, *ſerratus anticus maior*

maior et *minor*, *ſerratus poſticus ſuperior* et alii adhuc in textu non deſcripti. Sed neceſſe eſt tunc partes horum muſculorum mobiliores, ſpinam dorſi, collum, ſcapulasque figi, tum demum hi muſculi coſtas poterunt eleuare et iuuare actionem intercoſtalium in dilatando thorace. Hanc reſpirationem videre licet in aegris paroxyſmo aſthmatico prehenſis et maxime in agone, dum ingenti omnium muſculorum, coſtis inſertorum nixu, thorax dilatatur, vt aliqua adhuc ſanguinis portio per pulmonem traiiciatur et vita quantacunque protrahatur. Caeterum muſculi hi in textu deſcripti ſunt ſatis bene ex VESALIO et EVSTACHIO et qui minutiora deſiderat, ex anatome petere debet. Recenſetur etiam in textu *ſerratus poſticus inferior*, ſed is manifeſte coſtas detrahit, neque adeo ad inſpirationem quidquam facit.

§. DCXXII.

Exſpiratio placida et naturalis fit potiſſimum actione elaſtica cartilaginum coſtarum reſilientium et muſculorum abdominalium contra diaphragma reactione; cumque muſculi abdominales obliqui et rectus coſtis inferioribus plerisque nectantur, etiam dum agunt, elaterem cartilaginum ſeſe reſtituentium adiuuant et coſtas deprimunt. Neque placet, quod BOERHAAVIVS hos muſculos cum iis confundat, qui exſpirationem violentam cient; nam abdominales muſculi perinde neceſſario in naturali exſpiratione agunt, vt diaphragma agit in naturali inſpiratione. In violenta vero exſpiratione aliae vires accedunt a ſacrolumbali, longiſſimo dorſi, quadrato lumborum et ſerrato poſtico inferiore. Et tamen certum eſt, etiam ſine his viribus a ſolo diaphragmate inſpirationem violentam, naturali fortiorem et a ſolis etiam abdominalibus muſculis violentam exſpirationem cieri poſſe, quoniam hoſce muſculos variis gradibus mouere in arbitrio noſtro eſt.

§. DCXXIII.

In foeminis thorax anterius planior eſt ob incumbentes mammas, quae in illis molem habent multo quam in viris maiorem. Cum ea planitie thoracis natura maiorem in foeminis coſtarum mobilitatem coniunxit, vt liberius thorace reſpirare poſſint, quam viri, quod inprimis tempore grauiditatis neceſſarium erat.

§. DCXXIV.

Voluntati obnoxios. Haec diſtinctio iam ſublata eſt, ſiquidem diaphragma et abdominales muſculi et intercoſtales, a quibus tamen ſolis vitalis illa BOERHAAVIO dicta reſpiratio pendet, manifeſte voluntati ſubiecti ſunt. Volo diaphragma fortius mouere et poſſum, dum volo. Volo idem relaxare et poſſum, volo eius actionem coeptam in medio opere abrumpere et ſuſpendere, nihil vetat; volo aequilibratis viribus diaphragma et abdominales muſculos contra ſe mutuo vrgere; etiam in hoc obſequuntur voluntati meae, citra alterius potentiae concurſum.

§. DCXXV.

1. *Hinc intelligitur etc.* Haec in actione pulmonis fuſe dicta ſunt, nec repeti debent.

2. 3. 4. Potentia antagoniſta muſculorum intercoſtalium eſt elater cartilaginum coſtarum, quae ſponte reſiliunt et ſe reſtituunt, dum illi agere ceſſant; non tamen omni antagoniſta muſculo carent intercoſtales, ſiquidem abdominales muſculi obliqui et recti etiam in placida inſpiratione coſtas, quibus nectuntur, detrahunt.

5. *Concentus quidam etc.* Paſſim intra tempus vnius inſpirationis et exſpirationis quatuor pulſus abſoluuntur, in quibusdam hominibus etiam plures. Diminuta circulatione etiam diminuitur reſpiratio, aucta circulatione ſanguinis augetur et reſpiratio.

6. *Neceſ-*

6. *Neceſſitas repetendae reſpirationis etc.* De hac in actione pulmonis dictum eſt. *Quamdiu vero perſiſtere poſſit, quoad efficaciam vitae ſine repetitione?* Hoc certo determinari non poteſt et variat in variis hominibus. In ſyncope ſubinde diu intermittit; dantur et homines, qui notabili tempore ſub aquis ſine reſpiratione viuere poſſunt.

7. His in caſibus ſummum in pulmone obſtaculum eſt ſanguini traiiciendo, nec ſufficit reſpiratio placida ordinaria ad expediendum pulmonem, ergo vis omnium muſculorum augetur, ſeu natura maximos impendit conatus et alios muſculos, alias ad reſpirationem non concurrentes, in ſubſidium aduocat, vnde tunc inſpiratio violentiſſima, vt magno exceſſu thorax dilatetur et pulmo ſumma illa anxietate ſaltem quomodocunque leuetur.

8. 9. Haec patent ex dictis, ſiquidem reſpiratio et circulatio ſanguinis inter ſe conſentiunt et conſpirant. 10. 11. 12. Haec in pulmonis actione pertractata ſunt.

DE VOCE, LOQVELA, CANTV, RISV, TVSSI, etc.

§. DCXXVI.

Dum quis aërem absque ſono exſpirat, ſimplex exſpiratio eſt, ſi vero eundem cum ſono qualicunque ex pulmone propellit, vox appellatur. Nullus oritur ſonus, quando laxa et patula rima glottidis aër placide et lente exſpiratur, imo etiam quando cum impetu exſpiratur, rima vero glottidis adeo ample patet, vt facile per eam ſe ſubducere aër poſſit, ad ſummum ſuſurrus, non vero diſtinctus ſonus aut vox naſcitur. Sed quandocunque rima glottidis per ſuos muſculos adducta minus patula eſt et aër e pulmonibus celeriter expellitur, neque tamen ob arctata glottidis ligamenta libere in minimo tempuſculo

effugere poteſt, tum ligamenta glottidis aërem repercutiunt et intra laryngem variis partibus illidunt, vnde contremiſcens aër et ligamenta glottidis et cartilagines laryngis in ſimiles tremores agit; inde ſonus iam gravior, iam acutior, iam debilior, iam fortior, pro maiore vel minore numero vibrationum intra datum tempus et pro maiore vel minore numero particularum eodem tempore contremiſcentium. Atque hunc ſonum, quatenus in larynge formatur, vocem appellamus, quae ſingulo animantium generi propria eſt et diſtincta, prout etiam fabrica organi in diuerſis animantibus variat. Loquela vero eſt vox articulata et ex pluribus ſonis varie flexis et modificatis compoſita. Patet hinc, loquelam ſine voce ſtare non poſſe, vocem autem ſtare poſſe ſine loquela. Muti non deſtituuntur voce, ſed loquela, quia ſonum vocalem neſciunt inflectere et articulare. Vox in larynge producitur, loquela autem aliarum partium concurſu formatur, ope linguae, dentium, labiorum, narium, veli palatini, quae partes vocem varie modificant. Fabricam laryngis dixi dudum et in capite de deglutitione et in eo de actione pulmonis; muſculos etiam laryngis omnes et cartilaginum arytenoidearum recenſui; vnde iam fabricam hanc cognitam ſuppono, nihilque amplius addo, praeter ventriculos laryngis, quos quidem etiam iam monſtraui in figura MORGAGNII. Dixi ligamenta duo, ſatis fortia et elaſtica a cartilaginibus arytenoideis, infra mediam harum partem exorta, antrorſum tendere et in cartilaginem thyroideam inſeri; inter haec duo ligamenta intercipi rimam glottidis horizontalem, cui poſterius rimula perpendicularis, a diſtantibus duabus arytenoideis relicta continuatur; dixi rimam hanc anterius anguſtiorem, poſtrorſum lateſcere et naturaliter quidem ſemper patulam eſſe, dum ſibi relicta, poſſe tamen ope muſculorum peculiarium penitus conſtringi,

aut

aut multo magis, quam naturaliter pateat, ampliari, prout cartilagines arytenoideae ad ſe mutuo adducuntur, vel a ſe abducuntur. Ad latus iam horum ligamentorum et ſuperius, alia duo ſimilia ligamenta ſuperiora, ſed minus valida, minusque elaſtica, ab arytenoideis cartilaginibus, ſupra mediam harum partem exorta ſimiliter antrorſum tendunt et in cartilaginis thyroideae partem ſuperiorem mediam inſeruntur. Inter haec duo ligamenta ſuperiora et inferiora, vtrinque cauitas intereſt, quam cauitatem, vti et ipſa ligamenta, membrana laryngis mucoſa, membranae faucium continua, inueſtit. Atque hae cauitates, iam GALENO notae, ventriculi laryngis appellantur. Multum hi ventriculi ad vocem formandam conferre videntur, nam expulſus per rimam glottidis aër in eos ipſos ventriculos incurrit, interque horum parietes varie alliſus repercutitur, quod vel ex fabricae conſideratione patet; et in animalibus magna voce praeditis etiam ventriculi glottidis ampliores ſunt. Si animali aſpera arteria vulnere pertundatur, continuo vox perit; iam enim aër infra glottidem per vulnus exſpiratur, itaque neque ad ligamenta glottidis, neque in ventriculos laryngis amplius impellitur ea vi, quae has partes in tremorem ſonorum ciere poſſit; vnde et vox aboletur. Patet hinc praecipuum ac proprium vocis organum laryngem eſſe et maxime rimam glottidis, eiusque ventriculos et denique cartilagines.

Per neruos recurrentes excitato. Neruos larynx ab octauo pari habet, alium quidem *laryngeum ſuperiorem*, alium qui neruus *laryngeus recurrens* vocatur, qui in thorace, loco a larynge remoto ex octauo pari naſcitur; et in ſiniſtro quidem latere, ortus ad angulum, quem ductus arterioſus cum trunco progrediente aortae facit, retro arcum arteriae aortae circumflectitur, eam-

 que

que veluti laquei in modum comprehendit, in dextro vero latere truncum communem ſubclauiae et carotidis ſimili laqueo amplectitur; inde iuxta aſperae arteriae latera vtrinque aſcendit et laryngem denique ſubit, eiusque muſculis ramulos largitur. Hinc merito laryngeus recurrens appellatur. Cum his neruis varia in animalibus experimenta tentata fuerunt a GALENO dudum et confirmata a recentioribus. Neruo laryngeo recurrente in vno latere reſciſſo vel fortiter ligato, dimidium vocis perit, ſi in vtroque latere ligetur aut reſcindatur, vox tota perire viſa eſt, etiam in animante maxime alias vocali; et ſanato etiam vulnere aphonia manſit perpetua. In homine ex fortiter compreſſo gutture vox perire viſa eſt, forte eo neruo compreſſo et inutili reddito, *Hiſt. de l'acad. de Paris 1705.* Dimidium etiam vocis in homine periiſſe, cui neruum recurrentem vnius lateris chirurgus reſecuerat, GALENVS obſeruauit. Aliqua in animantibus experimenta exceptionem patiuntur; ſed potuit in his cauſa fuiſſe in minus valida neruorum horum ligatura, aut in neruis laryngeis ſuperioribus, adhuc ſuppetias pro motu muſculorum laryngis ferentibus. Si neruus octaui paris, a quo laryngei originem habent, in alterutro latere, aut in vtroque reſecentur vel ligentur, ſine omni exceptione aut dimidia vox, aut tota perit. Ex his patet ergo, ad vocem formandam praeter fabricam laryngis neceſſariam eſſe integritatem muſculorum, cartilagines laryngis mouentium, atque adeo etiam integritatem neruorum his muſculis proſpicientium.

§. DCXXVII.

Vox in glottide formata per os aut nares ſeorſim vel ſimul expellitur, atque in eo tranſitu ab ipſis illis partibus, ad quas alliditur, alteratur. Id experientia demon-

demonſtrat; eadem vox, aut idem ſonus alius eſt, dum per nares profertur, alius dum per os et iterum alius ore valde diducto, alius, ore mediocriter patulo, alius ore minus adaperto; alius immota lingua, alius lingua ſimul concurrente, e. ſ. p. Cum vero vox conſiſtat in motu tremulo aëris exſpirando expulſi et tremoribus partium illarum, ad quas aër ille, dum exſpiratur, alliditur, etiam alia atque alia vox erit, pro varia illarum partium mobilitate, tenſione, aptitudine ad contremiſcendum, pro varia earundem laxitate humiditate, ſiccitate, glabritie. In catarrho, vbi membrana mucoſa laryngis, faucium, narium, muco infarcta tumet et praeter modum relaxata eſt, vox alias ſuauis et acutior, rauca fit et grauis, imo grauiſſima, vt aegre exaudiatur. Dum eadem membrana nimis ſiccatur, vox fit ſtridula, acuta, clangoſa; idemque vitium a nimia tenſione ligamentorum glottidis naſcitur, vt in grauiſſima anginae inflammatoriae ſpecie, cynanche dicta. Per luem veneream eroſo velo pendulo palatino, aut narium oſſiculis, vocem ſaepe deturpari, notum eſt. Et ſolum compreſſis naribus vox inſigniter mutatur, tametſi omnes aliae partes naturaliter ſe habeant. Ergo certum eſt, vocem in glottide formatam in tranſitu ſuo per os naresque alterari, pro diuerſa partium, ad quas alliditur, conditione.

§. DCXXVIII.

Hinc diuerſitas vocis quoad acutiem vel grauitatem habetur. In capite de auditu dictum eſt, omne tonorum grauium et acutorum diſcrimen in diuerſo numero vibrationum intra datum tempus ſubſiſtere et a grauiſſimo tono acutiem creſcere, vt creſcit numerus vibrationum. Quo frequentius ergo aër intra laryngem et ventriculos glottidis intra idem tempus repercutitur et quo frequentius cartilagines et ligamenta glottidis ac laryngis

ryngis intra datum tempus vna cum aëre contremiſcunt, eo vox erit acutior et contra. Requiruntur ergo ad hunc effectum potentiae, quibus rima glottidis varie arctari et ſtringi et ligamenta eius, aſperaeque arteriae cartilagines et membranae varie tendi poſſent. Tales vero potentiae adſunt. Et primo quidem poteſt rima glottidis adductis ad ſe mutuo cartilaginibus arytenoideis ita conſtringi, vt nullum aëris externi cum pulmonali commercium ſit; id fit, quoties deglutimus, aut ſpiritum retinemus et haec actio peragitur a muſculis *arytenoideis obliquis* et *transuerſis*, iam alibi dictis. Viciſſim poſſumus rimam glottidis diductis cartilaginibus arytenoideis ampliſſime diſtrahere; ea actio fit per muſculos *cricoarytenoideos poſticos* et *laterales* et *thyreoarytenoideos*, etiam iam dictos. Poſſumus ergo rimam glottidis ex ſpatio nullo diducere in ſpatium maximum. Sed inter ſpatium hoc poſſibile maximum, ad quod rima haec diduci poteſt et inter ſpatium nullum, comprehenduntur innumerae dimenſiones, continuo proportionaliter maiores aut minores. In fiſtulis autem, caeteris paribus variat grauitas aut acuties toni pro varia magnitudine orificii, per quod aër expellitur; et ſi caeteris iisdem poſitis per aperturam minimam expellatur aër, erit tonus acutiſſimus et contra erit continuo grauior, quo magis orificii eius fiſtulae magnitudo augebitur. Ratio huius phaenomeni eſt, quod aër vi ſatis magna per exiguam aperturam propulſus, cum libere et ſimultanee erumpere non poſſit, repercutiatur et ob vim ſuam elaſticam in celerrimas et frequentiſſimas vibrationes cieatur, vnde etiam ſonus tanto acutior naſcitur. Dum ſibilum acutiſſimum edere volumus, neceſſe eſt, vt labia arctiſſime conſtringamus et per exiguam rimulam, aërem cum impetu propellamus; ſi laxius adducantur, vix amplius ſibilus orietur et ſi aperta ſiat, nullus erit ſibilus, ſed ſimplex efflatio aëris. Idem

prorſus

prorſus de rima glottidis obtinet. Quo ergo haec anguſtius per ſuos muſculos adducitur, eo vox editur acutior, quo laxius diducitur, eo vox grauior naſcitur. Si nimis diducatur, aër liberrime erumpens non ſatis frequenter contremiſcit, neque adeo ſonum audibilem producit; ſi penitus conſtringatur, aërem emittit nullum, adeoque et vocem nullam. Cum vero rima haec ex minimo hiatu in maximum diduci, ac viciſſim conſtringi poſſit, minimus autem rimulae hiatus vocem producat acutiſſimam, quae ſenſim grauior fit, prout rimulae magnitudo augetur, patet, ope ſucceſſiuae dilatationis aut conſtrictionis rimae glottidis per ſuos muſculos, vocem continuo grauiorem, aut continuo acutiorem, formari poſſe et ſi anguſtiſſima rima ſubito valde dilatetur, aut dilatata ſubito valde conſtringatur, vocem acutiſſimam ſubito in grauiſſimam et viciſſim inflecti poſſe; diſcrimen ergo vocis acutae et grauis ab anguſtia vel amplitudine rimae glottidis pendere. Atque hoc primum eſt.

Sed habemus alias etiam vires in eundem effectum conſpirantes, quarum BOERHAAVIVS non meminit. Nempe etiam tota aſpera arteria tendi poteſt, poteſt elongari, accurtari, arctari, vnde denuo varietas vocis, quod ad acutiem vel grauitatem attinet. Et in cantu quidem acutiſſimo digito gutturi appoſito manifeſte ſentimus caput aſperae arteriae attolli, etiam ad dimidium pollicem, atque ita totam fiſtulam etc. elongari, hac autem elongatione ſimul et cartilagines et membranae, quae cartilagines nectunt, magis tenduntur, atque ad vibrationes frequentiores adaptantur. Fitque haec actio per muſculos ſtylohyoideos, ſtylogloſſos, geniohyoideos, biuentres, aliosque iam in deglutitionis negotio deſcriptos. Simul poteſt aſperae arteriae tubus non nihil arctari, per fibras transuerſas, quae in poſteriore eius deliquio ſegmenta cartilaginea connectunt; ita et

ſiſtula anguſtior fit et cartilagines eius magis tenduntur; atque iterum ad ſonos acutiores ei vibrationes frequentiores adaptantur. Contra dum vocem edimus grauiſſimam, manifeſte percipimus, laryngem ad dimidium fere pollicem deprimi, ita breuior fit tubus aſperae arteriae ſimulque minus tenſus, minus adeo aptus ad frequentiores vibrationes; fitque haec actio per muſculos ſternohyoideos, ſternothyroideos et coracohyoideos, etiam iam dictos, aliosque minoris momenti muſculos. Denique et ipſa ligamenta glottidis, dum rima vel dilatatur, vel arctatur, vario nixu muſculorum, quibus haec actio peragitur, varie omnino tenduntur et ad varios gradus vibrationum adaptantur. Ab his ergo conditionibus pendet grauitas vocis vel acuties. Robur autem vocis diſtinctum omnino a grauitate et acumine, potiſſimum a quantitate aëris propulſi et a vi, qua is propellitur, pendet, hinc requiritur pulmonem amplum liberum, organa reſpirationis integerrima, valida, exſpirationem fortem, vna cum caeteris conditionibus iam dictis. Leo rugitus ingentes edit, ſed huic animali gracile abdomen, ,pars maxima corporis thorax eſt et praeterea glottidem habet bouina latiorem.

§. DCXXIX.

Dum ſonum grauiſſimum edere volumus, accurtamus aſperam arteriam et praeterea glottidem dilatamus; ſed ſi eadem nimium dilatetur, ſonus perit, quia aër nunc iam nimis libere erumpens non ſatis frequenter contremiſcit, neque laryngem in eos tremores coniicit, qui requiruntur, vt ſonus noſtris auribus percipi queat.

Suffocationem fere. Quia in acutiſſimis vocibus edendis glottis arctiſſima eſt, vt parum a clauſa differat; interim aër vrgetur a diaphragmate, vt propellatur, cumque

cumque ob arctiſſimam glottidem libere prorumpere non poſſit, repercuſſus in pulmonem tanto fortius in vaſcula pulmonalia agit, ea comprimit, aut certe magis quam alias premit, ſimulque retentus incaleſcit magis. Ex duplici hoc capite naſcitur obſtaculum ſanguini per pulmones traiiciundo et anxietas eo maior, quo diutius vox illa acuta protrahitur, vt tandem niſi deſiſtat homo, ſuffocatio illi immineat. Sed et cerebrum tunc ſanguine accumulato magis premitur, tum quia cor dextrum libere ſeſe euacuare uon poteſt, tum etiam, quia ob celerrimas et ſatis validas exſpirationes, cum voce acuta diu protracta coniunctas, ſanguis in venas iugulares ex vena caua repellitur, quod alibi oſtenſum eſt. Hinc voce acuta diu protracta etiam tota facies rubeſcit: Ill. VAN SWIETEN vidit cantatricem peritiſſimam, quae quoties altius canare volebat, veluti apoplectica cecidit; ſed leuis erat apoplexia et paulo poſt iterum ad ſe rediit foemina.

§. DCXXX.

Loquelae elementa ſunt literae, literarum elementa toni ſunt certis modis flexi; tonos ſimplices format larynx et praecipue glottis; ſed vt toni vertantur in literas, neceſſe eſt tonos in glottide formatos ab aliis partibus oris, gutturis, narium, varie inflecti et modificari; ad hoc concurrunt lingua, labia, palatum, dentes, velum palatinum, narium cauitas; ita vt certae litterae certam ad has illasue partes aëris alliſionem, certum huius illusue partis motum requirant, nec ſine his conditionibus pronunciari poſſint. Hinc diſtinguuntur litterae in orales, naſales, gutturales, linguales, dentales, labiales, palatinas; neque tamen hae diſtinctiones ſufficiunt, cum etiam compoſitae dentur, vt orenaſales etc. Hinc iſtis partibus vitiatis, vel earum functionibus impeditis, ſemper loquela vitiatur. Quibus linguae

linguae apex frenulo arctius adſtrictus eſt, illi litteram R aut omnino pronunciare neſciunt, aut imperfecte et vitioſe pronunciant. Quibus lingua paralytica fit et immobilis, illi ſolum obſcure laliant, loquela priuantur. Dentium inciſorum iactura loquelam manifeſte mutat, hinc ſenes litteras dentales male pronunciant; a labio leporino vel exulcerato labiales litterae imperfecte proferuntur etc. Litterae autem omnes in vniverſum, vti notum eſt, diuiduntur in vocales et conſonantes, quarum diſcrimen in eo verſatur, quod vocales per ſe ſonent, conſonantes vero per ſe ſonorae non ſint, niſi vocalibus additis. Vocales fere ſolo ore plus minuſue aperto pronunciantur; vt tamen aliquis linguae et labiorum motus vna concurrat, ſed illi non laborioſus, vnde etiam vocalium pronunciatio facillime diſcitur. Sed in conſonantibus proferendis motus linguae et aliarum partium operoſior requiritur, eoque difficilior, quo plures conſonantes absque intermedia vocali coniunguntur, quae difficultas inprimis in lingua Bohemica occurrit. Facillime tamen inter conſonantes pronunciantur literae labiales; hinc etiam infantum prima fere vox eſt *mama*, *papa*, quippe quae vox non niſi oris aperturam et motum labiorum requirit, ex facillima vocali et conſonantibus labialibus itidem facillimis compoſita. Caeterum quales praecipue motus linguae, gutturis, labiorum etc. requirantur, vt haec illave littera pronuncietur, hic latius pertractare ſuperfluum duco, cum quisque id in ſe ipſo experiri poſſit, ſi modo recte velit attendere. Ex profeſſo haec peculiari libello pertractauit AMMANNVS, adeo in his exercitatus, vt etiam ſurdos et mutos loqui doceret et alterius verba loquentis intelligere, ex ſola attenta obſeruatione motuum linguae, labiorum, gutturis etc. Quod quidem inuentum meo iudicio fere omnia alia ſuperat et oſtendit, quantum ab accurata attentione et

induſtria

induſtria ingenii humani exſpectari poſſet. Nam homines a natiuitate ſurdi, etiamſi organa loquelae recte conformata habeant, neceſſario muti permanent, cum nullam vnquam vocis ideam perceperint. Nunc tamen AMMANNVS hos docuit ſollicite aduertere ad omnes motus gutturis, linguae, labiorum, quos ipſe, dum loquebatur, peregit et dein ſimiles motus edere iuſſit, et linguam ipſis digito impoſito gubernauit; ita hoc effecit, vt intra non magnum tempus ſurdi, muti et ipſum loquentem intelligerent oculis et ipſi loqui et ordinate reſpondere ad ſingula didicerint, licet propria verba non audirent. Fuerunt iam alii ante AMMANNVM, qui idem tentarunt, ſed illo minus exercitati, minusque felices. Dum quis loquela quidem praeditus vnam alteramue litteram recte pronunciare neſciuerat, iocus erat AMMANNO et in momento rectam pronunciationem decebat. Ita homini, qui literam K proferre neſciuerat et loco K ſemper D pronunciarat, AMMANNVS nil niſi linguam digito depreſſit et iuſſit eandem vocem corruptam *daiſer* (ita enim loco *Kaiſer* dicebat) pronunciare; iam non poterat pronunciare *daiſer*, ſed depreſſo linguae dorſo ſponte nata eſt vox legitima *Kaiſer;* iamque in momento nouit homo ille, quid factu opus eſſet, vt literam K recte proferret. Hoc ſi in te ipſo tentare velis, aduertes, lingua ita depreſſa D non poſſe pronunciari, ſed loco D vocem ſponte in K flecti. Haec, licet pauca, ſufficiunt tamen, vt intelligatur, in quo conſiſtat artificium loquelae et quodnam inter vocem ſeu tonum ſimplicem et loquelam diſcrimen intercedat.

§. DCXXXI.

Cantus eſt vocis, per varios gradus acutiei et grauitatis, flexae, ex ſuſpenſo quaſi et inter vires contrarias tremente larynge, expulſio. Duplex eſt, modu-

latorius

latorius qui ſolam aurem delectat, dum ſimplex ſonus per varios gradus flectitur et aliquo tempore protrahitur, alius vero recitatiuus, qui et aurem et mentem delectat, dum integra verba et intelligibilia recinuntur. Hic poſterior veteribus potiſſimum in vſu fuit et vim habet maximam ad emouendum animum; prior praeter gratiam ſoni ſimplicem nil habet, quod mentem moueat. Modulatorius cantus potiſſimum larynge peragitur, recitatiuus autem conſpirantia vocis et loquelae organa requirit. Hinc eius actio ex praedictis intelligitur. Gratia autem cantus pendet a voce, ſeu tonis, a flexu et a tempore. Quo vox ſuauior, purior, quo glottis magis obſequioſa ſuis muſculis, eo cantus quoque purior, ſuauiorque. Flexus vocis ac proinde etiam cantus, ex tono acuto in grauem, aut viciſſim, tempusque varium eius modulationis, mire ſuauitatem cantus extollunt, aut deprimunt; ſed haec potiſſimum ab aurium noſtrarum iudicio pendent et ex illo diiudicantur.

§. DCXXXII.

In coryza vox mutatur et in catarrho, dum membrana narium pituitoſa obſtruitur et lento humore infarcitur; dumque id ipſum vitium membranam laryngis occupat; ingrata etiam et ſtridula vox fit, dum diu protracta loquela larynx exſiccatur; ita ſaepe clamoſos concionatores vox deſtituit; hinc tot glandulas muciparas his organis dedit natura, vt continuo lubrica et humida ſervarentur. Notum eſt, quantum potus largus diluens humectans claritatem vocis promoueat. Morbi narium, linguae aſperae arteriae, faucium, varie vocem alterant, eiusque ſuauitatem corrumpunt. Multae ergo conditiones ad ſuauitatem vocis requiruntur.

§. DCXXXIII.

Requiritur praeterea debita agilitas muſculorum, qui ad vocem cantumque concurrunt et integritas neruorum,

rum, qui iis muſculis mouendis deſtinantur. In cantu praecipue muſculi plurimi et ſtupenda agilitate mouentur et quod maximum eſt, agunt alternis vicibus celerrime; nam ſi digito laryngi exterius appoſito cantum modulatorium recinas, manifeſte percipies, laryngem celerrimis vndulationibus agitari, iam ſurſum iam deorſum rapi a muſculis ſuis, qui alterne et aequilibratis fere viribus et per momenta tantum praeualentibus, incredibili velocitate et relaxantur et contrahuntur. Haec etiam ratio eſt, cur cantus protractus adeo laborioſus ſit et fatigans, cur aſperam arteriam adeo exſiccet, dum celerrima muſculorum agitatione mucus parietes tubi huius obliniens auerritur et exſpirationibus aëris creberrimis humiditas aufertur. Hinc intelligitur, cur ad agilitatem horum muſculorum conſeruandam natura tot muci organa hic diſtribuerit, cur arytenoideis cartilaginibus proprias glandulas dederit, praeter communem pituitoſam membranam, qua inueſtiuntur? An autem

Oleoſus glandulae thyroideae ſuccus aliquid huc conferat, non liquet. Magna eſt glandula, anterius laryngi et ſuperiori annulo aſperae arteriae incumbens et latera etiam cartilaginis ſcutiformis cornibus ſuis amplexa, conglomerati generis, tecta muſculis a ſterno ad os hyoides et cartilaginem thyroideam aſcendentibus, arteriis praedita inſignibus a carotidibus et ſubclauiis, venisque ad iugulares redeuntibus. Humor in ea reperitur flaueſcens, viſcidulus, quem oleoſum dixerunt. Quis autem huius glandulae vſus ſit, hactenus ignoratur. Alii ductus eius in aſperam arteriam, alii in ventriculos glottidis, alii in oeſophagum, alii in foramen coecum linguae deduxerunt. Sed nihil prorſus certi conſtat; et clariſſimi etiam noſtra aetate anatomici, etſi maxima induſtria in eiusmodi ductus inquiſiuerint, vanam tamen luſerunt operam. Neque preſſa

hac

hac glandula ſuccus aliquis in laryngem exſtillat; vnde vſus eius inter incerta referri debet. Caeterum haec glandula ſedes eſt ſtrumarum adeo frequentium Tyrolenſibus et Heluetis.

§. DCXXXIV.

Cantatores muſici celebratiſſimi diutiſſime modulationem vocis protrahunt ſine inſpiratione; vox autem ipſa formatur ſolummodo exſpirando; ergo vt vox aut cantus ſatis fortis et diu protrahi poſſit, requiritur omnino pulmo amplus, qui magnum aëris volumen contineat, cum minor aëris pulmonici copia tot exſpirationibus, tamdiu protrahendis, licet paruis, non ſufficeret; requiritur praeterea thorax facile mobilis, libere explicabilis, muſculi reſpirationibus validi, qui aërem ſatis magna vi ex pulmone et celeriter et expedite propellant, vnde praecipue robur vocis pendet. Flexilitas cartilaginum laryngis exquiſita, mobiliſſima agilitas muſculorum eiusdem ad puritatem et ſuauitatem vocis et cantus magis, quam ad robur, neceſſaria eſt, licet negari non poſſit, quod etiam ad robur vocis aliquid conferat, ſiquidem quo flexiliores et magis obſequioſae hae partes ſunt, eo efficacius aërem impellere et concutere poſſunt.

§. DCXXXV.

Riſus, etiam exſpirationis ſpecies, fit, dum reciproce a muſculis abdominalibus in pectus repulſo diaphragmate aërem in pulmone contentum concutimus, et vndatim, paruis quidem, ſed celerrime ſeſe ſubſequentibus exſpirationibus expellimus, cum ſono plus minusue intenſo. Differt hinc a ſimplici exſpiratione, quae ſonora non eſt, tum etiam in hoc, quod in riſu per multas vices ſucceſſiuas, non pleno flumine, ſed vndatim aërem propulſamus. *Pulmonem* autem *interim*

in

in eadem fere extenſione manere, vt BOERHAAVIVS dicit, id quidem non videtur conciliari poſſe cum alternis concuſſibus et celerrime ſeſe ſubſecutis exſpirationibus. Phaenomena vero in textu citata, quae riſum immoderatum ſubſequuntur, intelliguntur ex effectibus exſpirationis validae, ſaepe et celeriter repetitae, de quibus iam in capite de pulmone dixi. Nempe per multas celeriter ſeſe ſubſequentes exſpirationes, easque ſatis validas, non ſolum ſanguinis per pulmonem tranſitus difficilior ſit, et cor dextrum libere ſe euacuare non poteſt, neque venae iugulares ab encephalo ſanguinem reuehentes euacuare ſe poſſunt, ſed etiam ſanguis contrario motu ex vena caua verſus iugulares venas repellitur. Hinc in pulmone ex riſu diu protracto naſcitur anxietas; hinc rubor faciei, oculorum; hinc tumor venarum iugularium et faciei; hinc in valde plethoricis riſus immoderatus oppreſſo cerebro in apoplexiam transire poteſt, aut eodem inaequaliter preſſo in conuulſionem, aut ruptis ex nimio concuſſu pulmonalibus vaſculis in haemoptoen. Moderatus autem riſus non nocet, imo ſalubris eſt, dum ſanguinem pulmonalem leniter concutit, attenuationem eius iuuat, lentorem impedit, vim eius per pulmonem incitat, ipſamque circulationem non nihil auget.

§. DCXXXVI.

Riſu violentior exſpiratio et vere conuulſiua tuſſis eſt, licet eam etiam per voluntatem excitare poſſimus. Oritur autem alias ſponte a quacunque aſperae arteriae irritatione, ſiue extrinſecus peregrini quid in eam inciderit, ſiue deſtillans intra eam abundantior mucus, aut alius humor, aut quiduis demum eam irritauerit, etiam aër tantum ſolito frigidior. Conuelluntur tunc nobis etiam inuitis muſculi reſpirationis et primum quidem inſpiratio praecedit, qua multum aërem haurimus, tum

hauſtum retinemus parumper, dein arctata glottide, diaphragmate fortiter intra pectus repulſo, cum concutimus; moxque laxata glottide impetu maximo propellimus; ita per reciprocos et validos concuſſus agitatus aër in latera aſperae arteriae incurrit et pleno flumine ſecum abripit, aut illapſam miculam, aut pituitam accumulatam, aut aliud irritamentum, ſi modo tale id ſit, vt aëris fluento abripi poſſit. Ita bronchia et laryngem repurgat. Si vero irritamentum non facile auferri poſſit, perdurabit tuſſis et recurret denuo; donec expulſus ſit ſtimulus; ſi penitus auferri non poſſit, perpetua tuſſis manet, eaque inanis et moleſtiſſima, qualis nonnullos pectoris morbos comitatur. Plus adhuc a tuſſi violenta metuendum eſt plethoricis et aliis debilibus, infirmis, quam a riſu immoderato. Cur autem tuſſis a *riſu*, a *cantu*, *vociferatione* etiam ſubinde oriatur, ratio eſt, quia per has actiones diu protractas mucus abraditur, qui aſperam arteriam oblinit, vnde tunc eius ſenſilitas augetur, vt etiam ab aëre inſpirato facile irritetur.

§. DCXXXVII. DCXXXVIII.

De ſternutatione dictum fuit in capite de olfactu. De oſcitatione etiam *cap. de ſomno* dixi; quam autem hic BOERHAAVIVS oſcitationem vocat, rectius pandiculatio appellatur, lenta nimirum et ſucceſſiua muſculorum extenſio, qualis a ſomno ex pergefactis, cum hominibus, tum brutis etiam animantibus familiaris eſt. De hac quoque et eius effectibus loco citato egi.

§. DCXXXIX.

Vt omnes hae actiones explicentur neceſſe foret totam oſteologiam et myologiam repetere et ſingulis muſculis applicare leges illas generales de motu muſculorum dictas. Id autem non permittit breuitas tem

poris

poris; etiam BOERHAAVIVS haec praetermittit et ad FABRICIVM et BORELLVM curioſos remittit; iſtud et ego vobis conſulo; poteſt addi ex recentiſſimis auctoribus Cl. FRID. SCHREIBER in *almageſto med.* Nullam tamen infamiae notam incurret, ſi quis haec minus accurate nouerit; alioquin plurima ſunt et magis ſcitu neceſſaria, in quibus iugenium veſtrum vtilius exercere poſſitis.

§. DCXL.

Hactenus abſoluimus omnes actiones corporis humani vitales, naturales, animales, quae vtrique ſexui, et adultis hominibus communes ſunt. Reſtant adhuc exponendae aliquae actiones particulares ſexui maſculino et muliebri propriae, ac diuerſiſſimae in vtroque, denique et actiones propriae homini nondum nato, quibus idem in vtero matris viuens ab homine in lucem edito diſcrepat.

SEMINIS MASCVLINI ORTVS etc.

§. DCXLI — DCXLVII.

Hiſce paragraphis fabrica teſtium et ſeminalium veſicularum, atque caeterarum partium, quae ad elaborationem humoris prolifici in maribus concurrunt, a BOERHAAVIO deſcribitur. Ego haec coniuncta tradam et omiſſis inutilibus, aut erroneis, ea breuiter dicam, quae certa, quae comperta ſunt, additis etiam iis, quae a tempore BOERHAAVII anatomicorum induſtria in his partibus noua detexit.

Teſtes ſunt organa maribus propria, humorem ſeminalem prolificum ſecernentia, eumque per vas emiſſarium peculiare tradentia veſiculis ſeminalibus. Regulariter duo ſunt teſtes et in ſcroto haerent in homine adulto, intermedio ſepto diuiſi. Vocamus autem *ſcro-*

tum ſacculum duplicem, qui ad latera penis in mare dependet; ſingulus eiusmodi ſacculus ſingulum teſticulum continet. Si quandoque trium teſticulorum exempla occurrunt, ea aut ad raritates naturae pertinent, aut epididymis ab altero teſte praeter naturam ſoluta, tertii teſticuli minoris et ſupernumerarii ſpecie imponit. Ita pariter ſi vnicus ſubinde teſtis ſolummodo adeſt, non ideo alter penitus deficit (niſi per violentiam fuerit ablatus) ſed alieno ſolum loco ponitur et necdum in ſcrotum deſcendit. Notandum enim eſt, teſtes in foetu nequaquam in ſcroto, ſed alio longe loco haerere et ſucceſſiue in ſcrotum deſcendere. In foetu teſtes in abdomine latent et in diuerſis quidem regionibus, diuerſo tempore maturitatis. In foetu admodum tenello primis menſibus infra renes ſitos inuenit RVD. CAMERARIVS, alio tempore prope veſicam viſi ſunt a MORGAGNIO; in foetu 4. 5. 6. menſium in inguine retro annulum abdominalem viſi ſunt a SCHENCKIO, HILDANO, HARVAEO; ſcrotumque eo tempore inane eſt. In foetu partem aut plurium menſium teſticulos ſubinde iam in ſcroto vidit CASSEBOHMIVS, ſcroto vicinos Cl. HVNTERVS et raros foetus naſci cum teſticulis in ſcroto iam haerentibus, eiusdem illuſtris viri et HALLERI obſeruatio eſt. Eiusmodi obſeruata non admodum noua ſunt; ſed quomodo teſticulus ex abdomine emergat, quomodo a lumbis ad inguen et inde porro in ſcrotum deſcendat, qua via deferatur, quae mutationes demum ſequantur in peritonaeo, poſtquam ex eo teſticulus emerſit, haec certe noua ſunt, et Cl. Virorum HALLERI atque HVNTERI induſtriae debentur. Nihil de hiſce apud WINSLOWIVM, ALBINVM aliosque reperias, quod exſpectationi ſatisfaciat. Sed antequam de his dicam, neceſſe eſt, vt exponam, quid nomine annuli abdominalis, vel ſpermatici anatomici intelligant. Eſt in aponeuroſi muſculi abdominalis obliqui

liqui deſcendentis, ſiue externi, iam alibi deſcripti, hiatus aliquis, cui nomen annuli impoſuerunt. Nempe aponeuroſis muſculi obliqui externi infra tranſuerſum et obliquum internum, in inguine finditur et tendine alio exteriore, valde robuſto, craſſo, quem peculiari nomine ligamentum povpartii appellant, inſeritur in tuberculum oſſis pubis et ſpinam huic tuberculo continuam, altero autem plano, debiliore et interiore lineam albam abdominis reſpiciente, partim ad hanc ipſam lineam adhaeret, partim ad ſynchondroſin oſſium pubis et ligamentum haec oſſa nectens infigitur. Intervallum ab huius aponeuroſios, figura relictum, vtcunque oualis figurae, ſuperne rotundioris, inferne in anguli ſpeciem extenuatae, oblique deorſum verſus pubem ducit ex inguine. Hoc interuallum, aut deliquium, aut hiatum (ſi ita velis dicere) tendineae expanſionis muſculi obliqui externi annulum abdominalem, aut annulum vaſorum ſpermaticorum vulgo vocant, licet obliquae et oblongae potius figurae ſit, neque quidquam annuli veriſimile habeat. Per hunc hiatum arteriae ſpermaticae in viris ad inguen exeunt et ad teſtes in ſcrotum deſcendunt, per eundem venae ſpermaticae a teſtibus, vna cum vaſe deferente, introrſum reuertuntur; et per eum in foeminis ligamenta vteri rotunda dicta ad pubem exeunt. Atque iſte annulus dudum cognitus fuit, non autem ea, quae mox dicam.

Iam in foetu primis menſibus teſticuli immediate ſub renibus conſtituuntur ſupra muſculum pſoas, ad quem mediante peritonaeo adnectuntur, ipſi tamen non extra, ſed intra peritonaei ſaccum concluſi. Inſtruuntur iam tunc ſuis vaſis et epididymide et vaſe deferente, quod ab hoc loco deorſum ad veſicam excurrit, vt ſuis iungatur veſiculis. Nunc tota difficultas in eo eſt, quomodo teſticulus a renibus ad annulum abdominalem

 per-

perueniat indeque in ſcrotum deſcendat. Iam vero ab ima parte teſticuli in lumbis haerentis ligamentum deſcendit, cylindricum, quod ab ipſo peritonaeo formatur et quod HALLERVS vaginam, HVNTERVS autem ingenioſe gubernaculum teſtis appellat. Hoc a renali ſede ad annulum et inde porro ad ſcrotum ducit, vaſcularis et fibroſae ſtructurae eſt et peritonaeo firmiter adhaeret, anterius vero in abdomine a peritonaeo tegitur, hinc teſticulo neceſſario peritonaeum pertundendum eſt, vt ex abdomine in ſcrotum deſcendat. Nunc prout foetus in vtero magis increſcit et partes aliae atque aliae protruduntur, atque ſoluuntur, ita etiam teſticuli a ſede renum lumbisque in hac ſua vagina deſcendunt magis magisque et prouoluuntur, donec ad eam peritonaei ſedem vltimis menſibus veniant, cui exterius annulus abdominalis reſpondet. Eſt autem in ea ſede peritonaei debilis locus, mucoſa celluloſitate male clauſus et in non raro in infantibus penitus apertus, a quo loco porro vagina illa dicta in ſcrotum deſcendit. Vbi nunc teſtis ad eum peritonaei locum venit, ſenſim per oſtium hoc peritonaei, ſolo pene muco clauſum, perque annulum obdominalem protruditur, iamque extra abdomen haeret in inguine et inde paulatim per vaginam ſuam in ſcrotum deſcendit. Peculiaris autem eſt eius vaginae conditio in homine, non perinde in brutis obſeruata; nam quamprimum teſticulus ex abdomine per annulum emerſit, inque ſcrotum deſcendit, tunc vaginae pars ad abdomen ſpectans, in qua hactenus teſticulus promouebatur, clauditur, clauditur etiam peritonaeum in ſede annuli, vt veſtigium ſolum leue veteris oſtii, cicatricula nempe, ſuperſit, inferior autem et exterior pars vaginae in ſcrotum vſque deſcendit et tunicam vaginalem teſticuli conſtituit. Deſcenſus autem teſticuli non ſemper certo tempore contingit, plerumque octauo menſe, ita vt ad nonum iam in vicinia

cinia ſcroti reperiatur. Subinde etiam tardius altero deſcendit alter, quo in caſu ille, qui diutius in abdomine remanſit, mole interim adauctus, difficulter per annulum abdominalem penetrat et in inguine tumorem efficit, dolore ſtipatum, quem imprudentes chirurgi facile pro hernia habent, aut pro bubone et inſtar bubonis tractant; ſed facile dignoſcitur ex inani burſula ſcroti eius lateris. Subinde etiam fit, vt nimis tarde promotus teſticulus plane per annulum penetrare non poſſit, vtque omnino non in ſcrotum deſcendat, ſed in abdomine remaneat per omnem vitam, quales caſus plures obſeruati ſunt, atque eiusmodi homines iam veteribus noti *teſticondi* appellabantur, quod reconditos haberent teſtes. Nullum tamen foecunditatis praeiudicium cum hoc vitio coniunctum eſt; imo potius ſalaciores aliis eiusmodi viri obſeruati ſunt, quod forte a calore maiore, quo teſticulus in abdomine retentus fouetur, repeti poteſt. Hinc etiam intelligitur, ex teſticulorum in ſcroto abſentia nihil ad impotentiam alicuius viri concludi poſſe, modo caeterum teſticuli non deſint, aut aliud non adſit impedimentum in organis generationis, quod medico ſcitu neceſſarium eſt. Subinde etiam fit, vt quando teſticulus ex abdomine et annulo abdominali emerſit, locus ille non conſtringatur, vt regulariter ſolet, ſed patulum maneat peritonaeo oſtium, aut annulus ſaltem laxius hiet. Hoc vero vitium in foetu herniam congenitam producit; nam niſi oſtium illud et annulus poſt exitum teſticuli conſtringantur in foetu, in locum eum minus reſiſtentem poſtea etiam inteſtinum aliquod ſuccedit et foras vrgetur in vaginam, per quam teſticulus deſcenderat; naſciturque foetus in lucem cum prolapſo inteſtino, ſiue hernia, quae hernia congenita appellatur, quia in foetu naſcente iam aderat. Haec ideo paulo latius per-

tractaui, quia in praxi medica vſum habent. Nunc de fabrica teſticuli dicendum eſt.

Teſticulus in ſcroto locatus vterque externe circumiectam habet cutem, tenuem, criſpis pilis obſitam, cum ſubiecta tela celluloſa, non admodum pingui. Cutis autem inter teſticulos non intercedit; reliquae membranae, quas dicemus, ſingulum teſticulum ſeorſim inuoluunt. Et primum quidem teſtis inuolucrum mox ſub cute et celluloſa tela, peculiaris membrana eſt, *dartos* veteribus appellata, rubens, vaſculoſa, quam aliqui etiam muſculoſam eſſe crediderunt, neque muſculoſam indolem penitus illi denegat HALLERVS, etſi non certe conſtet. Manifeſtum tamen eſt, huius membranae actione ſcrotum corrugari, cutemque criſpari et arctius adduci, non tantum a frigore admiſſo, ſed etiam a multo ſemine collecto. In morbis paſſim et ab amiſſo ſemine laxatur idem inuolucrum; et caeteris paribus indicium ſanitatis eſt ſcrotum corrugatum, morbi vero vel certe debilitatis, laxum. Haec etſi HALLERVS non neget, celluloſae tamen potius naturae, denſae, ſtipatae, quam muſculoſae darton habet. Quia vero dartos ſingulum teſticulum ſeorſim inuoluit, hinc in medio teſticulorum interuallo coniunctae vtriuſque huius inuolucri lamellae ſeptum efficiunt, quod ſuperius prope penem imperfectum et mere celluloſum eſt plerumque, ſubinde tamen et ibi, vt inferius perfectum eſt et ſolum celluloſa tela tegitur. Sub membrana dartos celluloſa tela eſt fere abſque adipe, inſtar goſſypii pulcherrimi et ſpumoſum quaſi textum referens, dum inflatur. Sub ea tela muſculus eſt, ſingulo teſti proprius, *cremaſter* dictus; oritur ille a fibris muſculi obliqui abdominis interni, quae pone annulum abdominalem a reliquis eius muſculi fibris deflectentes comitantur vaſa ſpermatica per annulum exeuntia, eaque

que complectuntur et cum his, neruisque ſpermaticis, extra funiculum vaſorum ſpermaticorum, ſeu vaginam iam dictam, per quam ipſe teſtis olim deſcenderat, in ſcrotum deſcendunt; accedunt aliae fibrae a tendine muſculi obliqui externi, quem ligamentum POUPARTII vocant et aliae nonnunquam anterius ab oſſe pubis. Ex his fibris natus muſculus cremaſter ſub teſte expanditur et poſterius primo dein vndique teſtem amplectitur, veram burſam muſculoſam formans. Ab hoc muſculo teſtis ſuſtinetur et in actu venereo etiam comprimitur et emulgetur, vt tanto maiore copia humor ſeminalis propellatur, licet non ipſum, quod in teſticulis eſt ſemen, in actu venereo perdatur. Nunc ſequitur denuo celluloſa, intra cremaſterem comprehenſa, quae peculiari nomine tunica *vaginalis* appellatur. Nempe ab annulo abdominali celluloſa peritoneo exterius circumiecta efficit vaginam cylindricam deorſum in ſcrotum protenſam, per quam vaſa et nerui ſpermatici et ductus deferens ad teſtem deſcendunt et cui exterius fibrae cremaſteris circumponuntur. Ea vagina celluloſa vbi ad teſtem accedit, ſupra hunc expanditur, eumque inuoluit et eſt tunica vaginalis. Ad principium teſtis interior lamina tunicae vaginalis ad caput epididymidis adhaeret et porro ad totam epididymidem et trans illam denique in tunicam teſtis intimam continuatur. Exterior lamella vaginalis ſpatio aliquo diſtat ab interiore et in hoc ſpatio nonnunquam aqua praeter naturam accumulatur. Intima denique tunica, quae teſtis veram fabricam proxime complectitur et illi vndique adnaſcitur, dura, compacta, ab albo colore, *albuginea* dicitur. Sed interior teſtis fabrica difficilior eſt; quapropter antequam illam exponam, quaedam praeuie notanda ſunt, quorum mentio ſaepius fiet et de quibus dein ſeorſim dicetur, poſtquam fabrica teſtis expoſita fuerit; ſed non poteſt commode haec

 exponi,

exponi, niſi generalis aliqua caeterarum partium notio praemittatur. Teſtis ergo ſingulus ex duabus partibus componitur, vero nimirum et proprie dicto teſte, ouali, tunica ſua albuginea cincto et epididymide, quae quaſi teſtis appendix eſt, poſterius teſti aſſidens, illique ope celluloſae telae et tunicae vaginalis adhaeret. Huius epididymidis pars ſuperior, eademque craſſior et rotundior caput epididymidis ſolet vocari; pars eius ſecundum teſtem deſcendens, continuo planior et minus craſſa et anguſtior infimo loco recuruatur et continuatur in ductum peculiarem, qui vas deferens appellatur et ab epididymide per funiculum vaſorum ſpermaticorum aſcendit, intrat annulum abdominalem, deſcendit ad veſicam vrinariam et partim in vrethram, partim in veſiculas ſeminales terminatur, vt ſuo loco accuratius dicetur. Nunc his praenotatis videamus fabricam interiorem teſticuli, ſi tunica auferatur, prodit in conſpectum pulpa teſtis flaueſcens, mollis, in lobulos diuiſa, innumeros, inter quos ſeptula celluloſa intercedunt, admodum ſubtilia, arteriolis et venulis percurſa: lobulos pulchre depinxit ALBINVS *annot acad. lib. II. Tab. VII. fig. I.* Septula autem celluloſa negauit et ex meris ſolum vaſculis conſtare voluit. Septula illa omnia conueniunt in lineam albam celluloſam, quae ſecundum longitudinem teſtis a capite epididymidis ad infimum vſque teſtem excurrit. Subſtantia caeterum huius viſceris molliſſima eſt et exſiccatione a 25 partibus ponderis redigitur ad 4, ſiue perdit $\frac{21}{25}$. Glanduloſi nihil apparet; lobuli enim illi nil niſi vaſculorum innumerabilium faſciculi ſunt et ſi maceratione aliqua praemiſſa accuratius inſpiciuntur, apparet, lobulos hos fieri ex ſerpentine contortis, mollibus vaſculis, ſubtiliſſima tela celluloſa inter ſe connexis, eam tamen firmitatem nactis, vt poſt macerationem acu extricari et ad pollicis longitudinem euolui facile poſſint: DE

GRAAF.

GRAAF. Tab. IV. fig. III. in gliris teſticulo etiam ad maiorem. Vaſcula autem haec cylindrica ſunt, non ramoſa, quorum diametrum ad $\frac{1}{200}$ pollicis aeſtimauit Cl. MONRO, eademque ab arteriis et venis diſtincta ſuas tamen habent arteriolas venulasque, ſed illas minutiſſimas, per quas nemo hactenus illa teſtis vaſcula iniicere potuit. Atque haec ſunt vaſcula teſtis *ſeminifera*, in quae contraria directione per vas deferens iniectum argentum viuum felici ſucceſſu ſemel iterumque adegit HALLERVS, licet per arteriolas ſpermaticas iniectas repleri non poſſint. Haec ſerpentina vaſcula confluunt in ductus rectilineos maiores et ampliores, quorum ſingulus per ſingulum lobuli ſeptum incedit; atque adeo tot ſunt numero, quot ſunt ſeptula teſtis celluloſa. In ambitu teſtis exteriore, qua parte ipſi epididymis adhaeret, ibi loci ſub albuginea tunica linea alba, celluloſa, latiuſcula, vtcunque ductui ſaliuali ſimilis, reperitur, ſecundum longitudinem fere ipſius epididymidis extenſa, ſed ab hoc ſeparata intercedente tunica albuginea. Hanc partem varie varii anatomici deſcripſerunt, confuſe omnes, vt pro vnico ductu alii haberent, alii in animantibus ſolum obtinere admitterent, in homine negarent, alii etiam in humano teſticulo adſtruerent; eum ductum vocabant *corpus* HIGHMORI. Hoc BOERHAAVIVS quoque aſſumſit et deſcripſit §. 644. Alii vnius loco plures ductus adeſſe ſcripſerunt. Poſt HALLERI et MONROI feliciſſimos labores nunc demum certo conſtat, lineam eam albam ſub epididymide et tunica albuginea latentem in ambitu teſtis conſtare vaſculis multis, tubulo epididymidis maioribus, teneris, vndulatis, in vniuerſum tamen rectis; oriuntur autem haec vaſcula ex illis ductibus rectilineis per ſepta celluloſa ad ambitum teſtis exteriorem verſus epididymidem decurrentibus; ex his ductibus rectilineis orta vaſcula mox dicta, rete formant, albu-

albugineae membranae adhaerens, ex tubulis longitudinem ſequentibus et inter ſe communicantibus, vt iniectio mercurii euidenter demonſtrat. Atque haec vaſcula ſimul ſumta, in ſe mutuo patentia et mediante celluloſa tela connexa *rete vaſculorum* teſtis appellauit Cel. HALLERVS; vaſcula autem haec *efferentia* vocauit, quae perforata tunica albuginea ad epididymidem abeunt, eiusque caput conſtituunt. Ita autem ſe habent, vt poſt multos difficiles labores detexit Cel. HALLERVS. Nimirum cum ſaepe ductum deferentem et per eum epididymidem, ac rete vaſculorum teſtis mercurio repleuiſſet, vidit in felicioribus iniectionibus totum caput epididymidis in conos vaſculoſos multos, triginta circiter cellulosa tela inter ſe coniunctos diſcedere; ſingulum talem conum ex vnico vaſculo innumerabilibus plicis contorto fieri, cuius coni apex rectus ex vaſculo efferente naſcitur. Itaque vaſcula efferentia, quae rete vaſculoſum teſtis efficiunt, perforata tunica albuginea in modum conulorum contorta conſtituere caput epididymidis, quod totidem conos vaſculoſos complicatos continet, quot ſunt vaſcula efferentia ex rete vaſculoſo ad epididymidis caput aſcendentia; *Oper. min.* Tom. II. Tab. I. fig. I. rete autem illud vaſculorum teſtis non ex ſolitariis, ſed communicantibus vaſculis fieri, inde didicit, quia, vnico cono vaſculoſo epididymidis iniecto, mercurius in omnia illius retis vaſcula penetrauit. Ergo ſemen a vaſculis ſeminiferis ſerpentinis venit in ductus ſeminiferos rectilineos ampliores, per hos defertur in rete teſtis vaſculoſum albugineae adhaerens, ex hoc promouetur per vaſcula efferentia albugineam perforantia in conos flexuoſos caput epididymidis conſtituentes extra teſtem. Nunc illi coni vaſculoſi coëunt in vnicum vaſculum infinitis gyris et anfractibus in ſe ipſum replicatum, gyris illis cellulosa tela connexis, retrorſum iuxta poſteriora teſtis deſcendens, ſenſim craſ-

ſius et in imo teſte finitum. Hoc epididymis eſt. Crederes millenis vaſculis conſtare et tamen non niſi vnicum eſt, cuius explicati longitudo fere 31 pedes aequat, obſeruante MONROO. Vocatur *epididymis*, quod ſupra, aut *paraſtata*, quod iuxta teſtem locetur, cui et cohaeret. Hinc porro continuatur *ductus deferens*. Ipſum nimirum vaſculum epididymidis ſenſim lateſcit deſcendendo et plicas iam pauciores ac maiores format et contra ſe ipſum in facie teſtis poſteriore aſcendit et iam ductus, aut vas *deferens* appellatur, quia ſemen ab epididymide receptum in veſiculas ſeminales defert. Hic ductus exigua cauitate praeditus, vt tamen ſetam intruſam admittat, ex ſubſtantia tenaci, elaſtica, celluloſa, ne vnquam collabatur, factus eſt et exteriore membrana firmiſſima munitus; albus, neruo vtcunque ſimilis, calami ſtraminei mediocris craſſitiem habet; aſcendit autem epididymidi contrarius, illique fere parallelus, ſubit funiculum vaſorum ſpermaticorum, his ipſis adiacens, perque eum funiculum aſcendit, ſubit porro annulum abdominalem, inde inflexus mutata directione inter muſculos abdominales et peritonaeum deſcendit in peluim, applicat ſe veſicae vrinariae, interius quam vreter, ad poſteriorem et inferiorem veſicae partem; ibi exterius accumbentem veſiculam ſeminalem praeterit, ad ſodalem ſuum accedens, ſimulque in principio proſtatae ductum emittit retrogradum ad veſiculam ſeminalem ſui lateris, porro rectus in celluloſa inter proſtatam et vrethram antrorſum excurrit et denique in vrethram aperitur exiguo oſculo, quod peculiari eminentia, ſiue caruncula protectum eſt. Vbi ſub veſica decurrit, inſigniter amplior eſt, ſed in fine ſuo in minimum tubulum coarctatur. Notandum vero eſt, quod licet recto ductu in vrethram procedat, aliumque ductum ad veſiculam mittat lateralem imo retrogradum, nunquam tamen ſemen ex hoc ductu in vrethram

effluit,

effluit, niſi in actu venereo, dum penis erigitur et vrethra riget; alio in caſu ſemper per lateralem retrogradum ductum ſemen ex ductu deferente in veſiculas retrocedit. Etiam in cadauere facto experimento, ſi mercurius vel cera in ductum deferentem iniicitur, ſemper in veſiculas intrat, non vero exſtillat per vrethram, niſi denique vi adhibita diutius liquidum iniectum vrgeas. Ratio vero huius phaenomeni partim in anguſtia eius oſculi eſt, partim in ſubiecta proſtata, a qua aliquantulum comprimitur, ſed omnium maxime in vrethrae inflexione et flacciditate latet; hinc enim ductus iſtius finis naturaliter ſemper collapſus et corrugatus eſt, vt nullum flaccida vrethra ex ductu deferente ſemen in vrethram effluat, ſed omne in veſiculas ſeminales diuertat. Quando autem in oeſtro venereo vrethra cum pene erigitur et riget, tunc et finis ductus deferentis explicatur, iamque facile ſemen dimittit in vrethram, quod ipſum fini naturae conſentaneum eſt, quae noluit, vt humor prolificus deperdatur et continuo excernatur, ſed vt ſuos in vſus aſſeruetur et legitimo ſolum tempore excernatur. Notandum etiam eſt, inſertionem ductus deferentis in vrethram conſtantem eſſe in homine et in animantibus, inſertionem vero eiusdem ductus in veſiculas ſeminales in homine ſolum paucisque animantibus obtinere; alia animantia veſiculis ſeminalibus carere, alia, etſi illis praedita ſint, non tamen commercium harum veſicularum cum ductu deferente habere. Sic teſtium et epididymidis et ductus deferentis fabricam abſoluimus, ſuperſunt dicendae arteriae venaeque ſpermaticae et nerui.

Teſtes proprias habent arteriolas, ſingulus vnam, ſpermaticas dictas, praelongas et admodum exiguas, quae ex anteriore aortae facie plerumque ſub renalibus oriuntur, non adeo tamen conſtanti lege, vt boer-

haavio

HAAVIO viſum eſt; nam non raro altera ſpermatica ex renali arteria prodit, vel ex capſularium aliqua, vel etiam ex aorta ſupra renales. Ex his arteriis et venis ſodalibus et lymphaticis vaſis ac neruis ſub rene ſupra medium muſculum pſoam componitur faſciculus multa celluloſa tela colligatus, quem vulgo *funiculum vaſorum ſpermaticorum* appellant; is faſciculus deſcendit poſterius ſecundum peritonaeum, ſibi per celluloſam telam adnatum et extra illud. Accipit dein ductum deferentem ex annulo ad peluim deſcendentem, tum porro totus hic faſciculus per annulum abdominalem exit ad inguen inque ſcrotum deſcendit, non perforato peritonaeo, ſiquidem omnia haec vaſa extra peritonaeum decurrunt. Nunc vbi per annulum abdominalem emerſit hic faſciculus, continetur intra vaginam celluloſam cylindricam, per quam ipſe olim teſtis deſcenderat, eamque vaginam ſeu funiculum dictum exterius fibrae cremaſteris muſculi ab annulo deſcendentes ambiunt. Omnia ergo vaſa ſpermatica, fere ab origine ad finem vſque collecta haerent in hoc funiculo, excepto ductu deferente, qui vbi ab epididymide redux per annulum intrauit, faſciculum comitem hactenus relinquit et in peluim deflectit. Iam de vaſis ſpermaticis ſeorſim dicendum eſt. Arteriae ſpermaticae in deſcenſu ſuo ad annulum abdominalem, etſi exiguae, tamen ramulos edunt ad hepar, peritonaeum, glandulas lumbales, vreteres et inprimis ramulum inſignem ad tunicam celluloſam pinguem, quae reni circumfunditur. Inde extra annulum ad ſcrotum deſcendens ramulos dat cremaſteri et ſepto membranae *dartos* et tunicae vaginali, vix tamen diametro imminuta, imo ſubinde aucta poſt tot etiam propagines emiſſas. Denique in multos admodum ramulos fiſſa duos plexus arterioſos format, quorum alter isque maximus ad caput epididymidis et ad medium imum ſummumque

mumque teſtem diſtribuitur, quorum multi, albuginea perforata, per ſeptula deſcendunt et ad intima teſtis ipſaque vaſcula ſeminifera penetrant; alter minor comes ductus deferentis pariter et ad teſtem ramos ſpargit cum plexu maiore communicantes et ad epididymidem, ipſumque ductum deferentem. Aliae ad tunicas teſtis arteriolae adueniunt a femoralibus, epigaſtricis, vmbilicalibus et illarum propagines cum ramulis ſpermaticis communicant; hinc teſtis non exoritur ligatis arteriis ſpermaticis, licet ad venerem fiat ineptus. Ipſis teſtis vaſcula arterioſa aliqua vtique ſanguinem rubrum vehunt, ſed pleraque rubris minora ſunt et exiliſſima.

Venae ſpermaticae duae ſunt, arteriarum ſociae et his notabili exceſſu maiores, quarum dextra plerumque in venam cauam, ſiniſtra in venam renalem ſe immittit. Venae hae a teſte reduces in numeroſos ramulos mire inter ſe intricatos et poſt inſulas varias denuo inter ſe concurrentes quaſi diſſoluitur, omnes tamen illi ramuli paſſim ſub imo rene ſupra muſculum pſoam in vnum truncum confluunt. Hic eſt celebris ille plexus venarum ſpermaticarum, quem veteres *corpus* pampiniforme appellarunt, quod continuo prope teſtem craſſius et magis remotum, duplici ad eum plexu et ad epididymidem accedit, vt de arteriis dictum eſt. Ad intima quidem teſtis propagines venarum ſpermaticarum deducere difficilius eſt; vidit tamen et Cl. MONRO et proſecutus eſt venulas rectas ad rete vaſculoſum teſtis, vidit etiam arteriolis ſocias venulas, iisque duplo numeroſiores per ſeptula teſtis celluloſa deſcendere Il. HALLERVS. Valuulis praeditae ſunt venae ſpermaticae et omnino iis indigent, ob difficiliorem ſanguinis, alioquin lente moti, aſcenſum: ſcriptum eſt a quibusdam anatomicis, arterias ſpermaticas cum ſuis venis communicare intermedia anaſtomoſi, antequam

teſtem

teſtem ſubeant, et eam hic legem eſſe, quae nuſpiam alibi in toto corpore reperiretur, vt nimirum arteria nondum minima ſtatim per ramum communicantem ſanguinem in venam ſodalem transfunderet, dum alibi vbique nonniſi ex vltimis finibus arteriarum ſanguis initiis venarum traditur. Eam fabricam, ex errore quorundam natam, etiam BOERHAAVIVS aſſumſit §. 642. et negauit, etiam vaſcula rubra ad teſtem deſcendere, quum iniici non poſſint materia ceracea. Hodie tamen certum eſt, nihil hic peculiare obtinere, neque adeſſe eiuſmodi anaſtomoſin, qualem LEAL LEALIS, et ex eo BOERHAAVIVS aliique deſcripſerunt. Et videtur error natus fuiſſe, quod plexum pampiniformen non ſatis extricauerint anatomici, cumque haec vaſcula in funiculo ope celluloſae telae inter ſe implicata ſint, et arteriae ſpermaticae pariter plexum forment vaſculoſum, videntur vnum alterumue illius plexus ramulum pro ramo communicante inter arteriam venamque ſpermaticam habuiſſe. Ipſe DE GRAAFIVS ſua confeſſione hoc comprobat, dum ingenue fatetur, et ſe, dum adhuc in illarum partium inueſtigatione minus exercitatus eſſet, in eundem errorem incidiſſe. pag. 21. *de org. vir.* Facile etiam patet, ſi eiuſmodi communicatio adeſſet, ſanguinem vix vaſcula teſtis minora ſubiturum, ſed qua minor ei reſiſtentia offertur, per ramum communicantem extra teſtis ſubſtantiam in venam ſpermaticam rediturum. Ea ergo communicatio ſi adeſſet, minime faueret ſecretioni humoris ſeminalis, quin eam impediret potius. Deinde vaſcula ſanguinea in teſtibus viuorum animalium vidit HALLERVS, vidit MONRO et alii; et cera iniecta eaedem arteriolae oſtendit HALLERVS, et denique felici iniectione etiam ceram ex finibus arteriam in venas ſpermati-

 cas

cas redire vidit. Nunquam autem iniecta materia ceracea in ſpermaticam arteriam cera in venam redit, niſi per vltimos fines rubros penetrauerit, nec mercurius etiam teſte COWPERO; nunc autem euidens eſt, venam ſpermaticam ſemper repleri debere iniecta arteria, ſi talis extra teſtem anaſtomoſis arteriae et venae adeſſet, qualem BOERHAAVIVS, aliorum errore deceptus, aſſumſit.

Praeter arterias venasque ſpermaticas et harum propagines, etiam vaſa lymphatica venoſa teſtes habent. Ea non in brutis modo, ſed etiam in humanis cadaueribus a Clariſſ. viris detecta, per funiculum ſpermaticum aſcendunt valuuloſa, et in ciſternam chyli ſe exonerant, teſtante NVCKIO, et DE GRAAFIO. Ex ipſis teſtibus haec vaſa oriri, experimentis ſuis euicit Clariſſ. MONRO filius, et quidem vt vbique, ita etiam hic ex celluloſa tela naſci, ſiquidem laeſa tunica albuginea, flatuque in ſeptula teſtis celluloſa impulſa vaſa lymphatica intumeſcere vidit, aliqua tamen etiam ex intimo teſte, et ex huius reti vaſculoſo emergere obſeruauit idem. Quis horum vaſorum lymphaticorum vſus ſit, quaerunt phyſiologi. Non eſt dubium, quin idem teſtibus officium praeſtent, quod omnibus praeſtant aliis corporis partibus, a quibus lympham nutritione functam reuehunt, Sed an nihil praeter lympham nutritiam reuehunt? annon ipſius liquoris ſeminalis partem aliquam reducunt? Ita BOERHAAVIVS §. 647. exiſtimat; ita alii phyſiologi paſſim. Non eſt dubium, quin aliqua ſeminis maſculini portio venis bibulis reſorbeatur, inque maſſam humorum vniverſam reuehatur. Id demonſtrat primo continua ſeminis ſecretio abſque excretione eiuſdem, cum in hominibus caſte viuentibus, tum in animantibus,

quae

quae a venere arcentur; etenim, vt primum organa generationis maſculina ſemel euoluta ſunt, pergit non interrupta in teſtibus ſeminis ſecretio, vt in aliis omnibus viſceribus non interruptae pergunt particularium humorum ſecretiones. Iam vero dum ſeminis continua pergit ſecretio, vtcunque illa parca ſit ob minutiem canaliculorum ſecernentium, aliaſque adhuc dicendas rationes, clarum tamen hinc eſt, breui tempore ſemen in ſuis ductibus et receptaculis maiore quantitate abundaturum, quam quae ab his commode recipi poſſet; ergo pergente continua eiuſdem humoris ſecretione vel eum excerni neceſſe eſt, vel receptacula eius immaniter diſtendi, vel ſi neutrum horum fiat, eam ſeminis portionem, quae ſuperabundat, per venas bibulas reſorberi et in ſanguinis maſſam reuehi. Atqui multi homines, caſtam ex religione vitam viuentes, abſtinent omni ſeminis excretione per omnem vitam, aut ſi quam ſubinde inuiti ſponte natura patiuntur excretionem, ea ipſa perrara eſt, et magnis interuallis diſtans, dum ſecretio humoris prolifici ad multo frequentiores excretiones ſufficeret, vt ſufficit viris in matrimonio viuentibus. Non ergo in hominibus caſtis excernitur ſemen, aut ſi quandoque excernitur, non in ea quantitate excernitur, qua ſecernitur; neque tamen in eiusmodi hominibus organa genitalia et receptacula ſeminis praeter naturam turgent, aut violente diſtenduntur, ſupereſt igitur, vt aliqua ſeminis portio reſorbeatur, ac reſorpta ducatur in maſſam ſanguineam. Animalia maſculina, quae a coitu arcentur, quae ſolitaria, et a femellis ſecluſa ſtabulis detinentur, continuo ſemen generant, nec excernunt tamen, vtpote, quae ne quidem pollutione tentantur. Haec etſi plena habent ſeminis organa, non habent tamen

praeter naturam diſtenta; igitur multa pars ſeminis redit in maſſam humorum. Sed et idem demonſtrat *ſecundo* humoris prolifici veſicularum ſeminalium mutata indoles, ſi cum ſemine teſtium comparetur. Nam qui in teſtibus reperitur ſeminalis humor, admodum liquidus eſt et aquoſus, qui in veſiculis ſeminalibus hoſpitatur, ſpiſſus, ponderoſus, viſcidus eſt. Ea mutatio huic humori per moram inducitur, vti alii humores in receptaculis diutius ſtagnantes inſpiſſantur. Sed in ſola mora non eſt ratio ſufficiens huius ſpiſſitudinis, niſi quatenus per moram et quietem ſeminis opportunitas datur venis bibulis, liquidiſſimam iſtius humoris partem exſugendi, qua demta reliquae ſpecifice denſiores particulae propius ſeſe contingunt, efficaciuſque attrahunt. Sic bilis ſpiſſeſcit, ſic mucus glandularum, ſic aurium cerumen. Ipſa ergo ſeminis perfecti viſciditas et ſpiſſitudo, comparata cum tenuitate eiusdem humoris, primo ſecreti, ſatis euincit, partem ſeminis liquidiſſimam continuo venis bibulis reſorberi, et in maſſam humorum reuehi. Denique *tertio* et phaenomena quae circa annos pubertatis in maribus obſeruantur, idem euidenter docent. Mirae enim fiunt mutationes non in hominibus modo, ſed etiam in brutis, dum pubertatis tempore organa generationis euoluuntur, et ſemen prolificum in teſtibus ſecerni incipit. Tunc in pudendis pubes maribus prorumpit, in mento barba pullulat. Tunc vox adoleſcenti mutatur, et quae alias ſuauis ac canora fuerat, nunc rauca fit, perit eius gratia plerumque, et demum poſt aliquod tempus in grauiorem ac virilem tonum deprimitur. Tunc etiam animi affectus et mores mutantur, et puer antea timidulus, in fletum pronus, nunc animoſus, audax omnia perpeti, ſpernit pericula, ſpernit monita, ruit praeceps quo coecus rapit impetus

petus, nec ſe ipſum regere gnarus, nec fraeni patiens. Haec phaenomena a ſemine maſculino reſorpto oriuntur, quod tantam poteſtatem habet in mutando corpore, vt hinc etiam a ſolo tempore pubertatis grauiſſimorum morborum curationem exſpectauerit HIPPOCRATES, et incurabiles eos pronunciarit, qui per pubertatem non fuiſſent ſublati. Solum autem ſemen maſculinum reſorptum cauſam eſſe horum phaenomenorum, inde conuincimur, quia haec a caſtratis abſunt. Qui ante tempus pubertatis teſticulis orbantur, iis neque pubes, neque barba proſerpit, neque vox hoc tempore mutatur; atque haec ratio eſt, cur Itali, omnium ſcelerum capaces animae, paſſim pueros impuberes, in quibus ſuauiſſimam deprehendunt vocem, teſticulis orbent. Neque eo robore corporis, neque eo animo praediti ſunt caſtrati ſemiuiri, quo mares integri. Haec differentia in animantibus ipſis admodum euidens eſt. Ferociſſimus taurus in patientem iugi bouem ſola caſtratione mutatur, indomitus futurus, ni cum virilibus organis virilis animus auferretur. Ex pugnace et alacri gallo triſtis ac pene femineus fit capo; pingueſcunt omnia caſtrata animalia et mollia, effeminata euadunt. Sed et ſpadones ſimiles mutationes patiuntur, et mania, in qua robur muſculorum praeter naturam immaniter auctum eſt, caſtratione legitur curata. In ceruis et capreolis mares cornua quotannis deiiciunt reparantque: ſed non ante tempus pubertatis his cornua prima prodeunt, vt in viris pubes et barba. Si ante iſtud tempus ea animalia caſtrentur, nulla iis prorumpunt cornua, ſi poſt pubertatem, cornua iam protruſa ſeruant, nec deiiciunt; perinde vt in viris poſt pubertatem emaſculatis barba et pubes manet. Cum itaque eiuſmodi mutationes et in hominibus et in brutis tempore

eo contingant; quo ſemen prolificum in teſtibus elaborari incipit, cumque hae mutationes a caſtratis abſint, clarum eſt, easdem ab hoc ipſo humore in ſanguinem reſorpto pendere; nam quod ſemen in teſtibus ſecernatur ſolum, non videtur tantorum effectuum rationem continere ſufficientem, niſi etiam ſecretum reuehatur in circulum. Denique notum eſt, maſcula animalia, et multo praedita ſemine, ſingulari foetore a caſtratis, et a femellis diſtingui, adeo quidem, vt et carnes eorum animalium paſſim repudientur ob ingratum eum foetorem. Nemo tauri carnem comedit, carnem bouis caſtrati, delicatam et ſapidam nemo non expedit. Delicata caro eſt vituli nondum puberis, delicata et haeduli lactantis, cuius pater hircus intolerabiliter foetet. Ingratiſſima caro arietis, delicata arietis caſtrati, ſeu veruecis etc. Quum igitur foetor ille abſit ab animalibus maſculinis, antequam pubeſcant, cum abſit etiam a caſtratis, ſoliſque maribus proprius ſit, non aliunde pendere certum eſt, quam a reſorpto ſemine, quod in vniuerſalem humorum maſſam reuectum ipſas carnes ſuo imbuit halitu. Imo etiam ipſae femellae, quae mares admittunt, de eo foetore participant, hinc etiam caro vaccae ingrata, ingrata caprae, cui maritus hircus ſpiritum ſuum rectorem communicauit. Omnia haec recte penſitata, perſuadent vtique, aliquam ſecreti ſeminalis humoris portionem in ſanguinem referri. Verum an id fit per vaſa lymphatica a teſtibus redeuntia? an per haec ſola fit reſorptio ſeminis? an vaſcula peculiaria huic officio deſtinata ſunt? nondum plane liquet. Vaſa lymphatica, quum in aliis corporis partibus ab eiusmodi praecipue organis, in quibus viſcidus paratur humor, partem liquidiorem abſorptam reuehant, non videntur in

teſtibus ab hoc vſu excludenda. Sed quod dubium mouet, vtrum per ſola lymphatica haec ſeminis reductio fiat; hoc eſt, quod neceſſe ſit ex ipſis etiam ſeminalibus veſiculis ſemen in vniuerſalem humorum maſſam reuehi, ſiquidem quod de teſtibus dictum eſt argumentum, etiam hic valet. Etenim in caſte viuentibus non exonerantur hae veſiculae, ſemen ergo in iis vltra modum accumulari, eaſque diſtendere deberet, quod tamen haud fit. Et licet nemo dubitet, partem ſeminis tenuiorem ex veſiculis reſorberi, et ideo reliquum adeo ſpiſſeſcere, tamen ea liquidioris portionis ſeminalis reſorptio non ſufficit; neceſſe eſt, ipſius iam inſpiſſati quoque et veri ſeminis aliquam portionem reuehi aliorſum. Nam cum in caſu dato nulla fiat ſeminis veſicularum excretio, cumque interim perpetuo ex teſte et epididymide per vas deferens nouus ad veſiculas adferatur humor, ſiſteretur tandem iſtius liquidi circulatio et ſecretio, niſi et de ſpiſſo veſicularum ſemine aliquid, etſi paucum, continuo aueheretur. Verum ſemen veſicularum ſpiſſum ac viſcidum non videtur a bibulis lymphaticiſque venis poſſe ſorberi; proinde, ſi hoc, quod diximus, fieri neceſſe eſt, alia quaedam vaſcula, praeter lymphatica ſint oportet, per quae ſpiſſior ſeminalis humor reuehatur. Nihil tamen certi determinare poſſumus, ſiquidem eiuſmodi ductus peculiares a nemine demonſtrati ſunt. Vidit quidem Clariſſ. HALLERVS dudum vaſculum ab epididymide aberrans, idque perpetuum, non valuuloſum, adeoque non lymphaticum, non ramoſum, per ſpatium aliquot pollicum in funiculum ſpermaticum aſcendens; quo vero abeat tandem, vbi terminetur, nondum deprehendit. Hinc neque, an per illud vaſculum ſemen ex epididymide reuehatur, vt quibusdam placuit, de-

finiri poteſt. Sufficiat interim nobis ſcire, partem aliquam ſeminis reuehi, ſiue id per venas bibulas et lymphaticas, ſiue per vaſcula quaedam propria fiat, ſiue per vtraque ſimul.

Abſolui nunc vaſa teſtium hactenus cognita; ſuperſunt vltimo dicendi nerui, de quibus BOERHAAVIVS §. 646. agit. Etſi mole non inſignes, multi tamen ſunt nerui ſpermatici, et e longinquo, perinde vti vaſa, ex abdominali regione adueniunt, potiſſimum ex plexu renali oriundi; his autem ſe adiungunt alii ex plexu meſenterico maximo, et a trunco nerui intercoſtalis magni, et a radicibus plexus meſocolici, ac denique a lumbalibus neruis. Subeunt cum arteriis veniſque funiculum ſpermaticum, ac per eum deſcendunt, inde porro ad teſtem, epididymidem, vas deferens diſtribuuntur. Alii a lumbarium ſecundo, tertio, et quarto pare, eadem per funiculum via, ad inuolucra teſtis, et cremaſterem deſcendunt neruuli. Cum ſint adeo multi nerui ſpermatici, perque viſcus adeo tenerum diſtributi, magnam teſtium ſenſilitatem eſſe, nemo vtique mirabitur. Vix ferunt attactum inflammati, et cancro affecti dolent acerrime. Notum etiam eſt, luctatorem fortiſſimum facile proſterni, et pene animo linqui, ſicubi ab adverſario ad teſtem fuerit percuſſus, et ipſis quoque furentibus tauris in momento vires adimi. Simul vero cum nerui ſpermatici ex renali, meſenterico et meſocolico plexu adueniant, intelligimus quodammodo conſenſum teſticulorum cum renibus atque inteſtinis, cur nimirum a grauiore inteſtinorum aut renum affectione teſticuli, et viciſſim ab horum dolore, tenſione, inflammatione, illa ſubinde viſcera patiantur, quod quidem iam ad pathologiam pertinet.

§. DCXLVIII.

§. DCXLVIII.

Veſiculae ſeminales in homine ſunt duo ſeminis receptacula, externe albicantia, turgidula, ex ſerpentinis gyris, in modum inteſtinorum conuolutis facta, in quae ſemen ab epididymide per ductum deferentem adfertur, allatumque ſuos in vſus aſſeruatur et mutatur, in actu demum venereo excernendum. Fig. vid. apud DE GRAAF *de vir. org.* HALLER *op. min. Tom.* II. ALBIN. *annot. acad. lib.* III. *Tab.* III. Pleraque animantia his receptaculis praedita ſunt; aliqua tamen iis deſtituuntur, ac praecipue quadrupeda carniuora, vti canes, leones, vrſi, aliaque. In aliquibus adſunt veſiculae, ſed abſque vllo cum ductu deferente commercio. Haerent autem in homine ſupra rectum inteſtinum, ſub poſteriore ac inferiore parte colli veſicae vrinariae, ad quam etiam fibris celluloſis reuinciuntur, atque aliqua ſui parte exteriore accumbunt proſtatae. Longitudo earum tres circiter digitos tranſuerſos aequat, latitudo vnum. Conuergunt vtrinque verſus proſtatam et ad eius partem exteriorem coeco et obtuſo et ampliore fine terminantur, verſus inſertionem tamen in vrethram gracileſcunt; ſuperiore parte craſſiores conſpiciuntur. Interiori lateri ſingula accumbentem habet ductum deferentem. Dum aëre inflatae, vel repletae mercurio et exſiccatae, tranſverſim diſcinduntur hae veſiculae, intus multae cauernulae celluloſae, ſed confuſae apparent, vnde factum eſſe videtur, vt multiloculares veſiculas ſeminales aliqui anatomici deſcripſerint. (vid DE GRAAF. *Tab.* VI. *Fig.* II.) ſin vero omnia illa vincula celluloſa, quibus gyri veſicularum ad ſe mutuo reuinciuntur, ſcalpello ſoluantur, ipſaeque veſiculae, antea per fraena celluloſa colli-

Ff 5 gatae,

gatae, ac conuolutae, extricentur atque euoluantur, tum demum verior fabrica patet, cerniturque ſingula conſtare vnico coeco et ſatis amplo inteſtinulo, nunc veſicularum longitudinem multum excedente: in quod vtrinque multa alia minora eiuſmodi partim ſimplicia, partim ramoſa coeca inteſtinula, ad decem numero, et vltra, tanquam appendices inſeruntur. Hoc inteſtinulum peramplum eſt, ac praelongum; verſus vrethram autem diametro fit gracillimum. Cum euolutum extenſumque eſſet, longitudine ſemipedem, latitudine ſemunciam aequaſſe vidit HALLERVS, quod vti multum, ita et perrarum eſt. Atque hoc inteſtinulum cum ſuis appendicibus per celluloſa fraena in gyros et ambages conuolutum, ipſam veſiculam ſeminalem conſtituit, quintuplo nunc breuiorem et multiloculari capſulae ſimilem, cum talis haud ſit. Caetera veſicularum fabrica eadem, quae ductus deferentis eſt. Praeter peritonaeum, quo ſubtus circumiecto teguntur, praeterque celluloſam, gyros reuincientem, propriam habent craſſam, pulpoſam externam tunicam, validam, quam et muſculoſam credas ex eo impetu, quo ſemen in oeſtro eiicitur, licet fibrae muſculares haudquaquam demonſtratae ſint. Intra hanc laxior comprehenditur celluloſus textus, cui intima tunica adhaeret, ex vrethra in ipſas veſiculas producta, adeoque propago membranae interioris vrethrae; haec tota intus reticulata, ſcrobiculisque exiguis exarata eſt, et ſeptula hinc atque inde format, ex replicatis illis inteſtinuli gyris et appendicum eius reuolutione, mechanica neceſſitate oriunda. Singula veſicula ductum emittit breuem, proprium, qui introrſum verſus ſodalem tendens applicat ſe ductui deferenti ſui lateris, et cum eodem ad angulum concurrit acu-

tiſſimum,

tiſſimum, niſi ablata exteriore celluloſa tela ſitus naturalis immutetur, quo facto angulus ille minus acutus apparet, quam reapſe ſit. Eſt autem ductus hic veſicularum ipſo ductu deferente amplior, per eumque ſolum veſiculae cum ductu deferente et cum vrethra communicant. Ex concurſu porro ductus veſiculae ductusque deferentis, communis nunc canalis et vnicus, et ille anguſtus, ſodali ſuo accumbens, proſtata ſubſtrata tectus, antrorſum migrat, venit ad primam inferiorem vrethrae partem, quam proſtata amplectitur, ſubit membranas ipſius vrethrae, in eamque pone eminentiam, mox deſcribendam, aperitur oſculo vtrinque vnico, eoque anguſtiſſimo et aegre conſpicuo, paulo tamen ante finem ſuum ad angulum rectum extrorſum reflexus. Atque hac via communi, tum ex veſiculis, tum etiam ex ductu vtroque deferente, ſemen in oeſtro venereo in vrethram effunditur. Extra oeſtrum autem venereum nullum excernitur ſemen, ſed omne ex ductu deferente in veſiculas diuertit: atque hinc etiam ductus ille, qui a veſiculis ad ductum deferentem emittitur, poteſt, imo debet potius ceu ramus ipſius ductus deferentis ad veſiculam retrogradus conſiderari, et licet ad angulum acutiſſimum retrogrediatur, facilius tamen ſemen ex ductu deferente in veſiculam diuertit motu retrogrado, quam vt directo motu ex deferente ductu in vrethram exeat. Cauſa autem ex ipſa partium fabrica in propatulo eſt, neque vnica. Etenim *primo:* ſemen aliunde veſiculis non aduenit, quam per ductum deferentem; nulla autem alia communicatio eſt inter deferentem ductum et veſiculas, quam per illum ductum retrogradum; ſemen ergo hanc viam relegere debet, vt impleat veſiculas. *Secundo:* inteſtinulum, ex quo replicato veſicula ſeminalis

com-

componitur, diametrum habet ſatis amplam, vti vidimus; ductus quoque ille communicans cum veſicula et deferente, amplior eſt ipſo deferente, amplior etiam inſigniter eſt ductu communi, qui ex deferente et veſiculari natus in vrethram procedit, licet ergo ductus ille veſicularis quam maxime retrogradus ſit, ſemen tamen per ductum deferentem allatum minorem inuenit reſiſtentiam in hoc ſubeundo licet retrogrado, quam in ſubeundo ductu communi, multo anguſtiore, licet in directum pergente. Tertio denique ductus ille communis progrediens, praeter propriam anguſtiam a ſubiecta tumente, duriuſcula proſtata inſuper comprimitur, et oſculo in vrethram aperitur minimo, et ante finem ſuum ad angulum rectum inflectitur; vnde iterum maior ſemini reſiſtentia hac in parte naſcitur, quam in ductu veſiculari; neceſſe ergo eſt, ſemen ex deferente ductu, retrogrado motu ſubire veſiculam, omiſſa vrethra, quamdiu haec partium conditio manet. Atque hinc etiam in cadauere ſi liquidum in ductum deferentem iniiciatur, facile ſubit veſiculas ſeminales, multo vero difficilius in vrethram exſtillat, neque id, niſi repletis antea veſiculis, et vi aliqua per iniectionem illata. *Quarto:* denique in ſtatu naturali extra oeſtrum venereum vrethra ſemper inflexa et flaccida eſt; collapſi ergo et coarctati ſunt tubuli extremi communes vaſis deferentis et veſicularum in vrethram producti. Verum in oeſtro venereo vrethra ex flacciditate ſua ſe erigit, riget, et in rectitudinem aſſurgit; collapſi ergo antea et complanati illi tubuli nunc explicantur ita, vt accedente impetu feruentis Veneris iam expedita facilisque ſemini via in vrethra patefiat.

Dixi

Dixi paulo antea, oſcula communia ductuum deferentium et veſicularium ſeminalium in vrethram hiare, et quidem ſingulum ad latus cuiusdam eminentiae peculiaris, quae adhuc deſcribenda reſtat. Nempe in prima et inferiore vrethrae parte exiguus et oblongus colliculus eſt, poſtrorſum latior, antrorſum continuo acutior in quandam roſtelli ſimilitudinem longe producitur. Vocant *caput gallinaginis*, aut *veru montanum*. Eum colliculum interior vrethrae membrana hic plicata et altius aſſurgens efficit. Etſi longiuſcula haec eminentia, tamen vltra bulbum vrethrae haud excurrit. Subtus caua eſt, et qua parte tumidula atque ouata apparet, exigua quadam rimula hiat et ſinum ſubtus oblongum recondit, inflabilem, et in quem ſtylus etiam immitti poteſt ſubtilis. Hic locus eſt, in quem ductus glandulae proſtatae liquidum ſuum exonerant, vt ſuo loco repetetur. Sed oſcula ſeminalia, de quibus hic agimus, vtrinque pone eam rimam capitis gallinaginis et exterius hiant in parte laterali, decliui et anteriore huius eminentiae. Vid. MORGAGNI *Aduerſ. Anat.* IV. *fig.* I. et II. qui inſtar foraminis in I. et diſſectam in II. *fig.* eam exhibet. Diſtinctius ALBINVS *Amoenit. Acad.* L. III. T. II. fig. 3. Non ergo extremi ductus ſeminales in vnum confluunt communem medium ductum, vt BOERHAAVIVS ſcripſit, aliique anatomici, quibus rima illa longitudinalis eminentiae non ſatis cognita fuit; neque per tria diſtincta oſcula ſemen in vrethram effunditur, vt iterum in textu BOERHAAVIVS ſcripſit. Caeterum circa hanc eminentiam ſaepe ſedes eſt caruncularum, quae per gonorrhoeas in vrethra excreſcunt, et vrinae fluxum remorantur; et ipſa haec eminentia tumidior quandoque obſtaculum eſt catheteri in veſicam virilem immittendo, obſeruante Cel. CAMPERO, cum oſtium capitis gallinaginis ſubinde tam amplum ſit, vt ſpecilli apicem recipiat.

§. DCXLIX.

§. DCXLIX.

Cognita nunc ſeminalium organorum fabrica, ipſam prolifici humoris ſecretionem, ac porro iam ſecreti et elaborati indolem examinabimus. Materia, vnde ſemen elaboratur, per proprias arteriolas iam deſcriptas teſtibus aduenit. Quodſi autem conſideremus arteriolas has, vtpote exiguas, haud magnam ſanguinis portionem continere poſſe, ſi conſideremus easdem in magna a teſtibus diſtantia, renalibus vicinas exoriri, longo flexoque itinere ad annulum abdominalem migrare et in itinere hocce ramulos ad alias partes edere, tum demum extra annulum, priusquam teſtem ſubeant, in duos plexus ſeu faſciculos ramuloſos findi, perforare denique albugineam ramulis minimis, quorum propagines ſubtiliſſimae ad vaſcula teſtis ſeminifera diſtribuuntur, nulla iam arte anatomica, nulla adminiſtratione, licet dexterrima iniiciendae; ſi haec inquam omnia ſimul conſideremus, facile patet, neque adeo multam teſtibus, vt aliis viſceribus, pro ſecretione materiem aduenire et quae aduenit, lente admodum atque impedite moueri. Nam *primo*, quo minor eſt arteriae diameter, eo caeteris paribus quoque ſanguinis per eam motus lentior eſt, quia creſcit proportio ſuperficiei continentis ad liquidi contenti quantitatem, quo magis diametri gracileſcunt; atque hinc et affrictus creſcit, cum iactura velocitatis. Iam vero arteriae ſpermaticae diametrum habent perquam exiguam; itaque ex hac primum ratione ſanguinis ſpermatici velocitas retardatur. *Secundo:* eo magis etiam retardatur motus humorum arterioſorum, quo longiores ſunt arteriae, ſiue quo magis arteriarum fines a principio motus, corde nimirum, elongantur. Sed arteriae ſpermaticae praelongae ſunt, fineſque earum longiſſime a principio motus diſtant; vnde altera ratio lentioris circulationis ſan-

ſanguinis ſpermatici. *Tertio:* eſt et aliud velocitatis detrimentum ex longitudine et capacitate venarum ſpermaticarum oriundum. Nam cum ſanguis venoſus vix aliis, quam arteriarum et cordis viribus propellatur, neceſſario ſanguinis arterioſi motus eo magis impeditur, quo maius eſt pondus columnae ſanguinis venoſi, reſiſtentis columnae arterioſi ſanguinis. Quare omnino neceſſarium erat, vt valuulis praeditae eſſent ſpermaticae venae, alioquin haud ſuffecturae promouendo ſanguini. *Quarto: quo* maior eſt proportio ramorum ad ſuum truncum, eo iterum plus velocitatis et impetus ſui amittit ſanguis, quia in aream tanto latiorem diffunditur. Atqui arteriae ſpermaticae in itinere ſuo ramulos ad hepar, peritonaeum, glandulas lumbales, vreteres, et alium inſignem ramum ad celluloſam pinguem renibus circumfuſam, edunt, tum porro extra annulum abdominalem ramulos mittunt ad cremaſterem, et ſeptum membranae dartos, tunicamque vaginalem; ſanguis ergo ſpermaticarum arteriarum in aream multo ampliorem, quam quae truncorum ſit, diſtribuitur; atque adeo et ex hac cauſa retardatur. Sed hi ramuli deſcripti numero cedunt iis, qui plexum pampiniformem cum venis ſodalibus conſtituunt et vim ſanguinis ſpermatici, iam aliis de cauſis languidam nunc magis abſumunt. *Quinto:* conſideretis velim vltima vaſcula ſecretoria arteriarum ſpermaticarum, quae tantae ſubtilitatis ſunt, vt hactenus ab exercitatiſſimis anatomicis nulla arte iniici potuerint. Rubris minora ſunt haec vaſcula, imo vero multa ratione minora; nam ſeroſas, et lymphaticas arteriolas oculi, humorem pellucidiſſimum vehentes iniectione poſſumus demonſtrare; non poſſumus autem iniectionem in teſte ita adminiſtrare, vt per vltimos arteriarum ſpermaticarum ſecretorios fines materia iniecta, qualiscunque demum, in vaſcu-

la

la teſtium ſeminifera penetrarent, dum ipſa ſeminifera vtpote multo ampliora, contraria directione, vtique iniectum liquorem recipiunt. Cum tantae exilitatis ſint vaſcula ſemen ſecernentia, clarum eſt, computatis ſimul caeteris iam dictis impedimentis, ſemen neque abundanter in pauco tempore, neque celeriter poſſe ſecerni. *Sexto*: denique ipſum iam ſecretum ſemen, nondumque vltimam elaborationem paſſum, quas non ambages obire, quas non reſiſtentias ſuperare debet, donec ſeminalibus veſiculis infundatur? Iam primo ex ſeminiferis vaſculis, iisque ſerpentine flexis, proinde in paruo ſpatio longis, mouendum eſt in ductus ſeminiferos rectilineos ampliores, ex his in rete teſtis vaſculoſum albugineae adhaerens, inde per vaſcula efferentia et albugineam perforantia in conos flexuoſos caput epididymidis conſtituentes extra teſtem. Nunc illi coni vaſculoſi coëunt in vnicum vaſculum infinitis gyris et anfractibus in ſe ipſum paruo in ſpatio replicatum, cuius explicati longitudo vltra 30 pedes aequaſſe, MONROO viſa eſt. Huic continuatur ductus deferens ſenſim latior, et ipſe inſigniter longus, ac primum per funiculum aſcendens, tum denique deſcendendo reflexus in peluim, et eo, quem iam expoſui, fine terminatus. Per ingentes haſce ambages, per vias adeo tortuoſas et replicatas eundum eſt ſemini, tot ſuperanda obſtacula, donec veſiculas ſuas attingat, ibique demum vltimam acquirat perfectionem. Nunc ſi cogites, humores ſecretos paſſim moueri ea vi, quam ab arteriis liquidum pro ſecretione adferentibus impreſſam retinuerunt; ſi porro vis illa in arteriis ſpermaticis iam teſti immerſis, minimis, non alia eſſe poteſt, quam minima et pene nulla; vtique motus iam ſecreti ſeminis, per tantas adhuc ambages promouendi, alius etiam eſſe non poteſt, quam minimus, et lentiſſimus; quodſi etiam vim aliquam con-

tracti-

tractilem epididymidi et vaſi deferenti largiaris, tamen anfractus viarum tanti ſunt, vt non niſi lentiſſimum motum admittant. De oeſtro venereo hic non agitur, eo enim praeſente acceleratur vtique ſeminis motus, actione muſculi cremaſteris, teſticulos emulgentis; ſed is extra oeſtrum parum, aut omnino nihil videtur agere.

§. DCL.

Vnde nullus humor tanta tarditate gignitur. Hoc ex praedictis nunc facile intelligitur; conſiderate omnium viſcerum differentes fabricas, videbitis multa vaſorum millia, videbitis miras vaſorum ſubdiuiſiones, videbitis ingentem rerum ſubtilitatem, apparatum ramificationum alium atque alium, vbique admirabilem et ſtupendum quidem; at nullibi fere, praeterquam in encephalo, vaſcula ſecretoria vſque adeo exigua inuenietis, emiſſaria tam longa nullibi, certe nullibi tantas euehentium vaſculorum ambages et conuolutiones deprehendetis, quales in hiſce organis cernitis. Hinc mirum non eſt, et lente generari ſemen, et perditum lente reparari, lentius certe, quam omnes alii humores.

An toto illo itinere retardato ſemper aliquid accedit per vaſcula minima neruoſa, aliaque? Si etiam nulli alteri humori animali neruëum liquidum affundi crederem, ſemini tamen hoc affundi, firmiter perſuaderer. Saltem phaenomena ſeminis iacturam ſubſequentia hoc euincere videntur; quanquam alii ea phaenomena a conuulſione potius, quae violenta ſemper cum actu venereo coniuncta eſt, quam a liquidi neruei diſpendio repetere malint. Neque eſt diffitendum, etiam a violenta conuulſione haec oriri poſſe, exemplo epilepſiae; non tamen a particulari aliqua

conuulſione, quae certam corporis partem exagitat praecipue, cuiusmodi ea eſt, quae actum venereum concomitatur, ſine omni liquidi neruei diſpendio, eiusmodi ſymptomata ſequi crediderim, maxime tantam vniuerſi corporis laſſitudinem, omniumque ab excreto ſemine virium proſtrationem, tantam inſuper mutationem encephali, et functionum inde pendentium. Non homines tantum, ſed etiam animalia maſcula, alias ferocia, poſt coitum languent, quaſi praecipua virium parte amiſſa. Nimia venus etiam in coniugali vinculo maritos exhaurit et tabe perimit. Primum ab emiſſo ſemine ſymptoma eſt laſſitudo, et imbecillitas muſculorum, vt clarum ſit, partem virium motricium neruearum vna cum ſemine deperdi. Iuuenes qui ſceleſtis pollutionibus vel per ignorantiam gaudent, vel per effrenem laſciuiam indulgent, vel per nocturnas ſomniorum imagines frequentius hoc vitio corripiuntur, non ſolum omne robur corporis, omnemque vim maſculam amittunt, ſed etiam ſenſuum hebetudine, caligine oculorum, ingenii, memoriae abolitione puniuntur, quae omnia iacturam liquidi neruei non leuem cum ſeminis iactura fieri, oſtendunt. Imo vero ſi ita aſſueverint huic euacuationi, vt ipſi eam per voluntatem amplius compeſcere non poſſint, his per propria crimina aut errores miſere pereundum eſt, omnibus iam irritis remediis, cuiusmodi caſus non admodum pauci exſtant. Vid. Illuſt. VAN SWIETEN *Comment.* et Clariſſ. TISSOT *de la maſturbation.* — *Aufertur vero per lymphatica etc. in text.* De hoc iam alio loco fuſe dictum eſt.

§. DCLI.

Vidimus hactenus fabricam organorum, in quibus ſemen ſecernitur, vidimus, per quas ambages moveri

veri debeat ſecretum, vidimus denique, quomodo omnibus illis viis ſuperatis in ſua deponatur receptacula, ibi permoretur, accumuletur, donec eius euacuandi legitima ſeſe offerat occaſio. Nunc naturam huius liquoris conſiderabimus, qualis hactenus per obſeruationes et experimenta Clariſſ. Virorum innotuit. Semen in teſtibus flaueſcit, dilutum ac tenue eſt, in veſiculis inſpiſſatur in denſum, viſcidum, ponderoſum humorem, ſaturatius coloratum, qui tamen color admixtione liquoris proſtatici, vt in coitu fit, diluitur et exalbeſcit. Odore eſt peculiari, graui, non acri tamen. In aqua fundum petit pro maxima parte, quae lenta, muci ſimilis, ſed in eo a muco diuerſa eſt vel obuie intuenti, quod hic aquae ſupernatat vtpote leuior, ſaltem mucus faucium, narium et tracheae, nam veſicae mucus vtique ſubſidet, ſemen contra et aquam, et alios omnes a ſanguine ſecretos humores grauitate ſuperet. Pars tamen aliqua ſeminis etiam aquae ſupernatat et ſubtiliſſimis filis, ſeſe mutuo complectentibus, in modum telae aranearum aquae ſuperficiem obtegit. Haec ſunt, quae ſponte ſenſibus patent. Sed naturae curioſi, intra hoſce limites non contenti, etiam microſcopiis hunc liquorem perſcrutati ſunt, inque illo ingentem numerum animalculorum minutiſſimorum, ab omnibus aliis animalculis diſtinctorum, viuentium, ſeque viuide mouentium inuenerunt, quae ab ipſo ſpermate nomen adepta, animalcula ſpermatica appellauerunt. Primus LEVWENHOECKIVS publicam horum mentionem fecit, deinde HARTSOECKERVS, qui cum LEVWENHOECKIO de gloria inuenti concertabat, quanquam neuter horum verus inuentor ſit; nam HARTSOECKERVM, LEVWENHOECKIVS praeceſſit, ipſe autem LEVWENHOECKIVS ab HAMMIO, quem iuuenem acutiſſimum vocat, animalculorum horum

 in

in ſemine exiſtentiam didicit, *cont. arc. nat.* p. 59. 60. Opus eſt autem lentibus minimis, quae focum habent breuiſſimum, et magnitudinem obiecti plurimum augent; deinde ſemen animalis cuiusdam recens aqua tepida diluendum, atque per eiusmodi lentem inſpiciendum. Ita apparent animalcula innumerabilia, oblonga, caudata, capite craſſiuſculo inſtructa, liquori innatantia, ſeque viuide motitantia, ſimilia anguillularum, cauda gracileſcente, alterne flexa, quorum tanta exilitas eſt, vt centena eorum millia vix aequent ſimul ſumta minimum arenulae granulum, et ſi numerum ſpectes, plura in ſpermate vnius animantis talia animalcula eſſe videantur, quam ſint in vniuerſo terrarum orbe homines. Nam experimento in lactibus Aſelli piſcis facto, comperit LEVWENHOECKIVS, intra diametrum capilli humani minimum 60 talia animalcula poſſe contineri, atque hoc ſuppoſito ſi ponatur ſuperficies ſphaerica, cuius axis lato capillo aequalis ſit, 216000 eiusmodi animalculorum comprehendi poſſe, calculo deduxit. Et in aſelli maioris ſpermate numerum horum vniuerſum maiorem tricies numero omnium in terra viuentium hominum aeſtimauit. Porro animalcula haec non eiusdem in omni animantium genere magnitudinis, nec eiusdem figurae eſſe obſeruauit, quod et ab aliis confirmatum eſt. Alia ſunt in cane, alia in teſtudine, alia in rana, alia in homine etc. In eiusdem tamen generis animantibus ſemper eadem ſunt, et in humano ſpermate talia apparent, qualia deſcripſi, oblonga nimirum, capite craſſiuſculo praedita, caudata, cauda gracileſcente alterne flexa, ſimilia anguillulis. De exiſtentia horum animalculorum hodie dubium nullum eſt, poſteaquam tot Clariſſimis Viris poſt LEVWENHOECKIVM et HARTSOECKERVM, VALISNERIO, BOERHAAVIO, KAWIO, MAVPERTVISIO, LEDERMÜLLERO, LIE-

LIEBERKÜHNIO, HALLERO multisque aliis viſa ſunt; etſi pauci non viderunt, ſeu vitio oculorum, ſiue inſtrumentorum, inter quos princeps eſt Ill. Vir BVFFONVS. Et reperiri non in humano tantum ſemine, non tantum in ſemine paucorum animantium, ſed omnium maſculorum generum ſemina perluſtranti occurrere, in quadrupedibus, in aquatilibus, in volatilibus, in amphibiis, in inſectis denique ipſis, pariter hodie confirmatum eſt. Si non in omnibus inſectis viſa ſunt, ſi omnino deſunt polypis, ſi nulla ſunt in ſemine polypi calamarii obſeruante NEEDHAMO, Viro Clariſſimo, non ideo ex vno alteroue hoc exemplo negari debet exiſtentia animalculorum, in ſeminibus omnium aliorum animantium, certo viſorum. Immo vero nullum inde argumentum formari poteſt, quod vel tantillum euincat; nam zoophytorum diſſimillima ab omnibus aliis animantibus fabrica eſt, et diſſimillima generatio, et natura inter animalem ac vegetabilem prorſus ambigua. Eſſe autem ſeminales iſtas anguillulas non apparentes tantummodo laruas, aut illuſiones microſcopicas, ſed vera animalcula, et vita praeditas creaturas, ex eorundem motu diſcitur. Nam et celerrime mouentur, dum vegeta ſunt, et mouentur determinato atque organico motu, ita, vt etiam caudas ſuas more ſerpentum aut anguillarum vibrent, et vndulas conſpicuas in liquore excitent, obſeruante VALISNERIO, et omni poſſibili directione moueantur, et alia ſeſe ſequantur, et ſibi mutuo occurrant, iterumque ſeparentur, ſeque praeternatent in contrarium, et alterum alterius incurſus euitet. Poſt aliquod autem tempus, modo citius, modo ſerius, manifeſte elangueſcunt et debilius mouentur, et denique perfecte conquieſcunt poſt horas aliquot, vt intelligas mortua eſſe, et olim vixiſſe. Porro in craſſo ſemine difficilius, expeditius in diluto ac tenui na-

tare viſa ſunt, et in ſemine effaeto, vel vitiato pariter vel languide moueri, vel prorſus non. Vegetus eſt motus in ſemine animantium iuniorum, languidus in ſenum ſemine, et in gonorrhoea; imo etiam emori, ſanato autem morbo denuo reparari, ſunt qui obſeruent; a frequentiore coitu non reperiri HARSOECKERVS monuit, donec reparentur abſtinentia veneris. Vegetiora animalcula etiam in dies aliquot vitam conſeruaſſe, teſtatur LEVWENHOECKIVS, debilia intra duas tresue horas aut non multo plures interire. Deſunt infantibus, quibus nullus humor prolificus, et in pueris, et in arietibus tenuioribus, nondum aptis veneri. Nulla etiam viſa ſunt in ſemine ſterilium et ſenum. Nulla quoque reperiri in ſemine mulorum Clariſſ. HEBENSTREIT animaduertit. Sed neque muli generant.

De loco, vbi primum apparent haec animalcula, non vnanimis experimentorum conſenſus eſt. Ipſe LEVWENHOECKIVS in teſte ſaepius videre non potuit, cum in ſemine epididymidis, et ductus deferentis, et veſicularum ſeminalium vidiſſet; vidit tamen etiam ſubinde in ipſo teſtis liquore. Cel. KAVV in ſubſtantia teſtis nulla potuit reperire, ſed in liquore epididymidis, vaſisque deferentis ſtupendam vidit animalculorum copiam. Id certum eſt, neque in ſanguine, neque in ſero, neque in lympha, neque in aliis a ſanguine ſecretis humoribus, eiusmodi animalcula deprehendi, immo vero neque in ſanguine ipſius arteriae ſpermaticae proxime teſtem, vnanimi conſenſu, neque etiam in liquore proſtatae ſeorſim examinato, etſi is liquor in omni coitu vna cum ſemine excernatur. Hinc vnde oriantur haec animalcula? vnde et quomodo reparentur perdita? non liquet. Ex ſanguine profecto arteriae ſpermaticae non poſſunt ſecerni,

quum

quum illi non inſint. Quae in dentium muco, aut ſudore, aut ſordibus cutaneis ſubinde reperiuntur animalcula, ea haud dubie ex aëre aduentitia ſunt, neque cum ſpermaticis hiſce vllam habent affinitatem, aut ſimilitudinem. Quae in aqua, aceto, aliis liquoribus aëri expoſitis videntur, ea pariter ſpermaticis diſſimilia ſunt, et generis diuerſi, et ex aëre nata, ſeu depoſita; nam ſi aqua e. g. puriſſima ab omni aëris contractu arcetur, non inquinatur animalculis. Spermatica non vtique ex aëre ſunt; iam praeexiſtunt in ſemine, antequam aërem contigerit; et ſi nunc primum ad aëris contactum ex atmoſphaera deponerentur in ſemen aëri contiguum, non vtique ſubito tam immenſa copia adeſſent, ſed initio pauciora multiplicarentur tempore, et manerent conſtanter; aut, ſiquidem ex natura ſua breuis vitae eſſent (nam omnia dabo vltra, quae volueris) mox horum in locum alia noua, vegeta, ex atmoſphaera ſuccederent, eſſetque continuo viuis animalculis inquinatum ſemen, quamdiu aëri haeret expoſitum. Nunc autem horum omnium contrarium experientia oſtendit. Quodſi iam non aliunde aduentitia ſunt haec animalcula, natiuos et inquilinos ſeminis hoſpites eſſe neceſſe eſt, quod ipſum plurimi tuentur hodie, ſed intacta difficultate, certe nunquam ſoluta, quod ad primam horum originem ac reparationem attinet. Hypotheſes vtique datae ſunt a variis variae, quae ſi non proſint, delectare tamen queant ingenia aſſueta fabulis.

Perinde magna de vtilitate animalculorum ſpermaticorum incertitudo ſupereſt, contentio vero etiam, quam de origine, maior. Alii ad ſtimulum veneris excitandum, ciendamque voluptatem data eſſe crediderunt. Sed non aduerterunt illi, voluptatis venereae ſedem in pene eſſe, non in receptaculis ſperma-

 tis;

tis; non aduerterunt, languida in gonorrhoea animalcula eſſe, aut etiam emortua pleraque, dum interim hoc morbo prehenſi non amiſerunt veneris ſtimulum; non aduerterunt denique, poſt coitum iteratum pauca ſupereſſe animalcula, et tamen homines eſſe laſciuos, qui mox denuo cupiant luſus veneris; nulla eſſe caſtratis animalcula ſpermatica, neque tamen ſpadonibus appetitum rei venereae deeſſe, etſi deſit exercendae foecundae veneris potentia. Minus probabile eſt, fluiditati ſeminis conſeruandae haec animalcula ſeruire, quod VALISNERIO excidit; dum ſemen in teſtibus fluidius, tenuis, pauciore quantitate, ſemen in epididymide craſſius, craſſius in ductu deferente et veſiculis, innumerabilia continet; dum etiam in iis, qui frequentiſſima venere abutuntur, et quibus adeo animalcula ſint pauciſſima, ſemen multo fluidius eſt ac tenuius, quam rara venere vtentibus (obſeruante Cl. TISSOT) et quibus adeo multo plura ſint animalcula. Si dixeris, animalcula haec eſſe natiuos ſeminis hoſpites, vt anguillulae aceto, vt alia atque alia animalcula aliis atque aliis plantis indigena ſunt, ſequitur, ſemen maſculinum in gratiam et vſum iſtorum animalculorum, non vero haec animalcula in gratiam ſeminis et vſum eius animantis, in cuius ſeminio exiſtunt, creata eſſe; quod iterum dictu videtur difficile.

Longe autem celeberrima, et maiore plauſu excepta fuit hypotheſis LEVWENHOECKII et BOERHAAVII, aliorumque Clariſſimorum Virorum, qui ſpermatica animalcula in homine, et in animantibus, ipſa cum hominum, tum animantium futurorum primordia, et viua rudimenta eſſe crediderunt. Iuxta hos homo quilibet, quodlibet animal, ante copulam

con-

coniugalem, et ante conceptum, iam viuit in ſemine patris ſui, ſub ſpecie anguillulae talis ſpermaticae; ſed hae anguillulae, quamdiu in liquore ſeminali haerent, nec formam ſuam mutant, nec incrementum capiunt vltra eam magnitudinem, ſub qua ſe per microſcopium videnda praebent. Dum vero maſculum ſemen in coitu ouum muliebre foecundat, ex tanto animalculorum ſpermaticorum numero vnicum ſubire ouulum femininum, ab eo recipi, et ali, et nunc vehementer increſcere, et primordialem ſuam figuram exuere, eamque induere formam corporis, quae cuique generi et ſpeciei propria eſt. Patrem igitur eſſe, qui omnia ſuae ſpeciei rudimenta vitalia contineat, matrem ſolum domicilium praebere, et alimentum, et incrementum. Foetum ergo non nunc a conceptione facta vitam auſpicari, ſed vixiſſe dudum in ſpermate patris, nunc aliam ſolum vitam ordiri. Addiderunt in confirmationem huius ſententiae, quod pulli rudimentum, cum primum in ouo conſpicuum fit, ſub ſpecie carinae albae appareat, oblongae, quae particula multam habet cum ſpermatico animalculo ſimilitudinem; eſt nimirum corpuſculum oblongum, capite craſſiuſculo praeditum, album, caudatum; per obſeruata MALPIGHII, etiam ab Ill. HALLERO confirmata. *Opp. min.* T. II. et a Clariſſ. MONRO in *Act. Ed. Tom.* II. pag. 277. qui cum vermiculo comparauit. In ouulis ranarum ſimiles primum vermiculos apparere, dum microſcopio luſtrantur, auctor eſt BOERHAAVIVS. Porro ipſi embryones humani, immaturi, minimi, quo propius a conceptu diſtant, eo magis accedunt ad figuram animalculi ſpermatici, obſeruante Cel. ABR. KAVV, *imp. fac.* p. 39. et conſentiunt obſeruata RVYSCHII. Atque haec omnino ſententiae BOERHAAVIANAE fauent. Alia, quae partim

ex imaginatione confiſta ſunt, partim ad explicandam hypotheſin arbitrarie aſſumta, praetereo.

Recte omnia perpendenti difficilia occurrent multa, neque tamen omni probabilitate deſtituta videbitur haec opinio. Nam ſi in omni maſculino ſemine perfectiorum animantium haec animalcula reperiantur, quod in facto eſt; ſi in eiusdem generis animantibus continuo eadem, in diuerſi generis diuerſa ſunt, quod pariter confirmatum; ſi nulla ſunt impuberibus, nulla ſenibus effoetis, nulla ſterilibus, quod itidem viſum; ſi nulla in liquore proſtatae infoecundo, quod certum eſt; ſi in aliis praeter ſemen humoribus animalibus deſiderantur, ſi vegetiora ſunt ea aetate, qua maxime poteſtas generandi viget, languidiora, dum vis generandi elangueſcit; ſi prima foetuum rudimenta, poſt conceptionem conſpicua, ſimilia ſunt animalculo ſpermatico, quod experientia Clariſſ. Virorum teſtatur; ſi denique in organis femellarum genitalibus, in omnibus earum humoribus, nihil eiusmodi animalculi ſimile ante impraegnationem deprehendatur; ſi haec omnia ita ſe habeant, non modo dicta hypotheſis non abſurda, ſed etiam probabilis videtur.

Verum ſi contrariae partis argumenta expendantur, non parum ea probabilitas labefactatur, quanquam ideo non triumphus aduerſariis partus ſit, quos aliae difficultates premunt, vt vltimo, quam opinionem tutius amplectaris, neſcias, et multo, quam antea, magis fluctues. Videamus quid obiiciatur et quid reſponderi poſſit.

Non vidit ſpermatica animalcula Ill. BVFFONVS et Cl. NEEDHAM, et Cl. ASCHIVS, aut certe alia longe

longe viderunt, quam LEVWENHOECKIVS, et caeteri naturae curioſi.

Nihil hoc euincit, contra multo plures teſtes, et Clariſſimi, expertiſſimique, qui et viua animalcula ſpermatica viderunt, et talia viderunt, qualia eſſe diximus. In eiusmodi difficili et ſubtili indagine multo plures ſunt circumſtantiae, quae faciant experimentum ſucceſſu deſtitui, vt mirum non ſit, hinc inde vnum alterumue Virum, etſi Clariſſimum, non ea videre, quae aliis videre datum eſt. Sed in rebus factis paucorum contrariae obſeruationes nihil euincunt contra obſeruata teſtium multo plurium, de quorum in experiundo dexteritate, et in ſcribendo integritate, citra iniuriam ſuſpicari non licet.

Deinde obiectum eſt, contra naturae analogiam eſſe, quod rudimenta animalium adeo mobilia ſint, et excepta ouulo femineo multo pigriora deprehendantur, et figuram rudiorem induant, quam perfectiorem fieri oporteret. Reſponſum fuit, etiam vermem bombycis mobiliorem eſſe aurelia, eſſe chryſalide mobiliorem erucam; non ergo repugnare analogiae naturae illam animalculorum ſpermaticorum viuidam mobilitatem. Neque verum eſſe, quod rudiorem in ouulo figuram animalculum induat, ſed omnino fabricam perfectiorem euolui, dum in animalculo praeter caput et caudam nulla partium aliarum diſtinctio occurrit, aliquo vero poſt conceptum tempore in embryone, qui primum animalculo ſimilis erat, iam oculi, et cerebri lobi, et ſpinalis medulla cum ſuis vertebris, et ſaliens corculum et diſtinguantur.

Iterum

Iterum obiicitur, non eſſe eandem fabricam animalculo ſpermatico, quae eſt perfecto animanti vel homini; dicendum ergo eſſe, quando et quomodo noua fabrica huic inducatur; neque in ouulo certo viſum eſſe animalculum ſpermaticum, et paradoxum eſſe, quod LEVWENHOECKIVS aſſeruerat, omnium animantium mole adeo diuerſorum ſpermaticas anguillulas eiusdem eſſe magnitudinis. Reſponſum fuit, ob minutiem ipſius animalculi diſtinctionem fabricae nullam apparere; eſſe fabricam inuolutam, quae euolutione indiget, vt fiat ſenſibilis. Eſſe caput in animalculo ſenſibile, craſſiuſculum, et caudam gracilem, quae manifeſte ſpinam dorſi conſtituat; ſiquidem per MALPIGHII et HALLERI in ouis incubatis capta tentamina id certo conſtat. Pullus primum in ouo incubato conſpicuus ſatis animalculo ſpermatico ſimilis eſt, capite craſſiuſculo, et cauda; et iam monui, nihil tunc adhuc diſtincti apparet; hora ab incubatu 36 iam cauda illa alba, cum diſtinctis vertebrarum nodulis in conſpectum datur, vt manifeſtum ſit, hanc ſpinam dorſi fuiſſe; paulatim aliae aliaeque partes antehac inconſpicuae adparent; quae omnes potuerunt et videntur antehac iam in animalculo latuiſſe, et nunc ſolummodo per incrementum et euolutionem grandeſcere, et manifeſtari. Eiusdem magnitudinis animalcula diuerſorum ſeminum LEVWENHOECKIO viſa eſſe, non obeſt. Multa vegetabilium diuerſorum ſemina eiusdem fere magnitudinis ſunt; aliqua tamen horum in humiles plantas, aliqua in proceras excreſcunt. Et poteſt omnino deceptus eſſe obſeruator; poteſt aliqua eſſe differentia magnitudinis, non ideo tamen gradu ſenſibus obſeruando, in tanta ipſorum animalculorum minutie. Quod illud attinet, in ouulo nunquam certo viſum eſſe animalculum, ſi

ſermo

ſermo ſit de ouulo non impraegnato, male opponunt aduerſarii; nam hoc vel maxime ipſos premit; ſi vero de impraegnato loquuntur, ſciendum eſt, ipſa in origine ſua ouula imperceptibilia eſſe, neque tunc poſtulari poſſe, vt animalculum in ouulo demonſtretur, quando ipſum ouulum adhuc ſenſuum aciem effugit. At vero ouula iam maiuſcula, iam examini apta, ſi foeta ſunt, exhibent omnino animalculum, et ſimile quidem ſpermatico, quale in ouulis ranarum, in ouis gallinarum, in ouulis humanis reperiri dixi. Vidit tale animalculum in ouulo humano, piſo non maiore, quod ab Ill. VAN SWIETEN acceperat examinandum, Cel. LIEBERKÜHNIVS, vidit et in canis grauidae ouulis ſimilia, iam maiuſcula, cum ſpinae dorſi et aortae veſtigiis manifeſtis.

Alia eſt obiectio VALISNERII: animalculum ſpermaticum ſuas habet partes, ſibi, vt anguillulae tali, proprias, ſuos habet ad mouendam longam gracilemque caudam muſculos, aut muſculorum vicaria qualiacunque inſtrumenta. Has partes deponere debet animalculum, dum aliam nunc formam inducit in ouo, vt eruca ſua deponit inuolucra, dum in papilionem mutatur; neque tamen, vtrum hoc fiat, liquet, neque quando; ſiquidem nemini mortalium exuuiae animalculi ſpermatici viſae ſint. Reſpondit olim HALLERVS, nullam huic argumento vim eſſe; male analogiam quaeri inter vermiculum ſpermaticum, et vermem muſcae, cum vermis muſcae iam ouum fuerit, quod ipſum a ſemine maſculino erat impraegnatum, vermiculus autem ſpermaticus ſit particula ea ipſius ſeminis maſculini, quae impraegnatione ouuli demum vermem muſcae genuit. Sed etiam cauda animalculi ſpermatici ipſum corpus embryonis eſſe

eſſe poteſt, et per obſeruata HALLERI omnino videtur; nam carina pulli ipſum dorſi ſpinam complectitur, vt ante dictum, et vaſa vmbilicalia paulum ſupra caudam pulli exeunt.

Alia obiecto a numero animalculorum ducta eſt. Scilicet innumerabilem animalculorum copiam non reſpondere ſapientiae naturae. In vnico coitu tot animalculorum millia effundi, atque ex tanta multitudine vnum alterumue, in vniparis ouulo recipi et excreſcere, reliqua omnia peſſumdari et interire. Nonne haec prodigam clamant naturam, quae nihil fruſtra dicitur moliri? tantine fuerat vnius vita animalculi facienda, aut aliter haec non potuit incipi, quam cum interitu tot millium, et coaequalium, qui ius idem omnino ſibi poſſent arrogare? Eademne huic vni mitis et benefica parens natura, illis omnibus crudelis et ſaeua, et immiſericors nouerca cenſenda ſit? Deinde aiunt, non liquere, cum tot ſint animalcula, cur non plura, cur non omnia femellae oua ſimul, et vno in coitu foecundentur? Non in foecundiſſimis animantium; in multiparis, ne in piſcibus quidem, qui ingentem copiam ouulorum femineorum ſimul foecundant, rationabilem aliquam proportionem eſſe inter numerum ouulorum femellae, et ſeminalium maris animalculorum, quum lactes in piſcibus ad reliquam corporis molem proportionem habeant multo maiorem, quam teſtes et ſeminis receptacula in homine, aliisque animantibus. Non haec cum ratione conſentiunt.

Reſpondetur: eſſe has naturae diuitias, et diuitem naturam recte prodigam eſſe, et eſſe debuiſſe. Vterum animalium, ſi cum paruitate animalculorum, ſper-

ſpermaticorum conferatur, eſſe immenſum oceanum, innumerabilia ergo animalcula requiri, vt vnum ex his portum attingat: etiam hanc prodigam naturae vim in regno vegetabili elucere: plantae maſculinae in capſulis gerunt prolificum puluerem; quas antheras vocant. Hic puluiſculus, qui femininam floris partem, ſtigma foecundat, et ſine quo planta fructum nullum fert, microſcopio luſtratus exhibet innumerabiles particulas determinatae figurae, quarum ſingula rudimentum eſt plantae nouae eiusdem ſpeciei. In vnico fungo innumerabilia talia ſemina ſunt. Obſeruarunt Angli (*Tranſ. phil.*) ducto calculo, ſemina 125000. lycoperdi non ſuperare ſpatium cubicum, cuius latus ſit diameter capilli, et in ſpatio quadrati pollicis contineri poſſe 14,000,000, obſeruante Clar. Baker. Sed quam pauci ex his ſeminibus naſcuntur lycoperda, a quibus, ſi omnia, vel plurima ſolum vegetarent, vaſtae regionis ſuperficies occupari poſſet. De filicibus et aliis plantis idem valet; ſi autem haec abundantiae diuitiarum naturae in procreandis vegantium ſpeciebus in confeſſo eſt, quid miremur, eam non minus eſſe diuitem largamque in animantium rudimentis ſeminalibus, dum haec illi perfectiora ſunt entia? Aut an hae diuitiae naturae in ſtruendis organicis tot corporibus (qualia ſemina ſunt et animalcula ſeminalia) non multo magis Dei creatoris ſapientiam, potentiam, magnificentiam teſtantur, quam cumulus inorganicae, rudis, indigeſtae, brutaeque materiae? Ex myriade ſeminum vegetabilium pauca germinant vegetabilia, peſſumdantur tot millia, nec foecundata computreſcunt. Perit in his fabrica organica, et in elementa fatiſcit. Sed pauca illa ex paucis frugis bonae ſeminibus nata vegetabilia, reproducunt iterum myriadem ſeminum organicorum, vt

non

non ſit pauperior, peſſumdatis tot ſeminibus natura, quam fuerit antehac. Ita prorſus ex myriade animalculorum ſpermaticorum pauca generantur animantia, tot mille animalcula pereunt, et diſſoluta organica fabrica in brutam materiam fatiſcunt. Sed pauca illa modo nata animantia reproducunt myriadem animalculorum ſpermaticorum perditam, vt in his etiam nunc non ſit pauperior, quam fuerit antehac, natura. Vides etiam hic eundem, quem vbique, rerum mundanarum circulum, vides etiam in tanta prodigae naturae luxurie omnia in numero pondere, et menſura verti. Cur vero non plura, cur non omnia ſimul feminae ouula a tot animalculis impraegnentur, facilis dictu ratio eſt, et a maturitate ouulorum potiſſimum pendet. Multiparis animantibus plura ſimul ouula matureſcunt, iis etiam plura foecundantur, plurima piſcibus et inſectis. Vniparorum contraria eſt ratio.

Sed aliae adhuc ſuperſunt obiectiones, quae difficilius reſoluuntur. Nempe non poſſe dici, vnde ipſa haec animalcula ſpermatica oriantur, et quomodo poſt ſeminis iacturam reparentur, et cur non excreſcant in ipſo ſemine haerentia, ouulo vero receptum animalculum tam velox, tamque ſtupendum incrementum ſumat. Ad vltimum quidem commode reſponderi poteſt, eſſe id ipſum ſpermaticis animalculis cum vegetabilium ſeminibus commune, quod in proprio ſeminario non excreſcant. Semina vegetabilium intra placentulas ſuas incluſa non vegetant, niſi terrae commiſſa; quieta deliteſcunt, et per annos ſeruari poſſunt, quia augeantur mole; vbi vero telluri committuntur, et huius almae matris ſuccum hauriunt, velociter multumque increſcunt. Sic et animalcula ſper-

ſpermatica in proprio ſeminario haerentia ſine incremento ſubſiſtunt vnice, ouulis vero maternis recepta, et alio iam nutrita ſucco, velociter et ingentem in molem excreſcunt. Difficilius autem ad alterum reſponderi poteſt, vnde ſcilicet nata primum haec animalcula ſint, et quomodo reparentur? LEVWENHOECKIVS quidem vtriusque ſexus animalcula ſpermatica eſſe credidit, cum prope caudam aliquam diverſitatem obſeruaſſe ſibi videretur; porro ipſa inter ſe coire et genus ſuum reparare. Eandem opinionem etiam amplexus eſt Vir Celeb. ABRAH. KAVV. Ita enim argumentabatur: animalcula ſpermatica aliquo poſt coitum tempore reparantur, hoc eſt: aliquo poſt coitum tempore ſemen iterum animalculis abundat innumerabilibus; haec autem animalcula non poſſunt eſſe ſecreta ex ſanguine arteriae ſpermaticae, in quo nulla ſunt; ſupereſt, vt ab ipſis animalculis paucis poſt coitum adhuc reſiduis genita ſint; probabile igitur eſſe, animalcula haec in proprio microcoſmo regenerari, et eam regenerationem fieri per copulam omnibus animantibus et inſectis communem. Verum haec et ſimilia dici quidem poſſunt, non poſſunt demonſtrari, vt mirum non ſit, ſi ad eiusmodi reſponſa non conticeſcant aduerſarii. Neque adeo valida et conuincens illatio eſt, animalcula per mutuam copulam reparari, ideo, quia ex ſanguine ſecerni non poſſunt. Neque omnia inſecta per mutuam copulam genus ſuum reparant, qui alter argumenti error eſt. Et non aduertit praeterea Vir Cel. ſic naſci recurſum in infinitum, quum, vt animalcula ſpermatica ſe propagare poſſint per copulam omnibus pene animantibus communem, neceſſe ſit, et ipſa maſculino ſemine eſſe praedita, et in hoc ſemine contineri ſimilia animalcula infinities minora, et his denuo ſua eſſe in in-

finitum, quod omnem humanae cogitationis terminum tranſcendit. Si autem per copulam non regenerantur animalcula ſpermatica, et tamen natiui ſeminis hoſpites ſunt, tum neceſſe eſt, vt vel concreata ſint a principio ipſis animantibus, et dudum praeexiſtant, licet inuiſibilia, vel vt vis inſit fabricae animali animalcula organica viuentia ex materie inorganica producendi. Si prius ſtatuitur, nempe a principio concreta eſſe, tum ratio reddi prorſus nulla poteſt, quomodo poſt coitus plurimos ſemper reparentur, niſi conſtanter et immediate ad Deum recurras, quod inconueniens eſt; ſi poſterius admittitur, nempe vim ineſſe fabricae animantium, animalcula organica viuentia ex bruta et inorganica materia producendi, tum ne quidem animalculis viuis ad explicandum generationis negotium indiges, et fruſtranea ſunt omnia haec animalcula; perinde enim ac nunc per vim fabricae inſitam ex inorganica materie animalcula organica et viuentia generantur, perinde inquam potuerunt duorum ſexuum commixta ſpermata, quod veteres credidere, per vim fabricae inſitam ex bruta et inorganica materie producere animal viuens organicum, parentibus ſuis ſimile, ſine omni animalculorum ſpermaticorum concurſu, vel neceſſitate. Aut, quoniam hodie certum eſt, feminam non ſemen aliquod maſculino ſimile, ſed ouulum vnice conferre, poterit perinde ouulum femineum ſemine maris impraegnatum ex vi inſita materiae, ſine ſpermaticorum animalculorum concurſu, producere homuncionem, aut animal, viuens, organicum, parentibus ſuis ſimile. Hoc argumentum fauet hypotheſi Bvffonii. Videtis hic aquam nobis haerere, et caliginem offundi.

Sed

Sed non hoc totum eſt, quod contra animalcula ſpermatica dici potuerit, dictumue ſit. Alia non minus valida obiectio ſupereſt, a nexu foetus cum placenta, deducta. Foetus nimirum intra ouum cum placenta nectitur per vmbilicalem funiculum, qui vnam venam, ſanguinem a placenta ad foetum advehentem, et duas arterias ſanguinem a foetu reducentes ad placentam, complectitur. Si iam femella nil niſi ouulum contribuit, ſi ouulum hoc rudimentum foetus ante impraegnationem non continet, ſi ſolum domicilium eſt animalculi, quod ouulum ſubingreditur, ſi denique animalculum ſpermaticum verum embryonis rudimentum eſt, quaeritur, quomodo ille nexus embryonis cum placenta, qui per funiculum vmbilicalem habetur, explicari, aut ſolum mente concipi poſſit? Vel enim funiculus vmbilicalis antea iam placentae intra ouulum adhaeret, et nunc ſolum foetui ſiue animalculo connectitur; et ſi ita eſt, dicatur ratio, cur funiculus is conſtanter adeo vmbilico embryonis, et non alteri eiusdem parti nectatur. Vel funiculus pars eſſentialis eſt ipſius animalculi, et nunc ſolum cum placenta confirmatur, et ſi hoc eſt, dicatur ratio, cur funiculus iſte embryoni, ſeu animalculo proprius conſtanter adeo placentae et non alteri in ouo regioni connectatur. Vel tertio (nam praeter hos tres caſus nullus poſſibilis eſt) pars vmbilicalis funiculi animalculo, pars alia placentae oui nexa eſt, et ſi hoc eſt, dicatur ratio coniunctionis mutuae duarum funiculi partium, determinetur, quid illud ſit, quod extrema funiculi huius, vtrinque, tum placentae oui tum foetus vmbilico innati, tanta inter ſe prouidentia iungat, vt venoſum alterius portionis vas vaſi portionis alterius iterum venoſo, et arterioſa vtriuſque arterioſis, tam

perfecta et erronea nunquam ratione congruant? quemcunque tibi ex tribus hiſce poſſibilibus ſtatum fingas, continuo videas, immenſe plures poſſibiles eſſe caſus, vt nullus fiat inter vmbilicum foetus et placentam oui nexus, quam vt talis fiat, qualis conſtanter obſeruatur. Haec difficultas non premit illos, qui cum PERAVLTO contendunt, embryonem cum funiculo ſuo et placenta iam intra ouulum femininum ſtabilito primitus nexu delineatum praeexiſtere, et nunc demum euolui ſolum, atque increſcere, quando ouulum maſculino ſemine alluitur, et in actum ducuntur vires hactenus ſilentes. Sed animalculorum patronos haec obiectio valide vrget, neque patet effugium. Quaeſiuit equidem fila, quibus ex hoc labyrintho emergeret Clariſſ. ABR. KAVV, et ingenioſiſſimam hypotheſin condidit, quae, ſi perinde firma eſſet, haud dubie pro ſyſtemate LEVWENHOEKII multum faceret. Statuit nimirum ille Vir Clariſſ. „placentam eſſe vmbilici, adeoque „ipſius animalculi productionem continuam, adeo „quidem, vt in hoc, non in ouo, ſint nexa formata„que omnia, poſtea explicanda, vbi ouo conceptum „increſcit: adeo quidem, vt ipſius animalculi cauda „ſenſim in fine ſuo explicata formet radios, qui in „vaſa conuoluti, atque conglomerati placentae cor„pus conſtituunt. *imp. fac.* p. 40 etc.„ Sed, vt videtis, hypotheſis eſt, et eo minus firma, quo certius eſt, caudulam illam galbae in ouo incubato conſpicuae, ſeu carinam, quae cum cauda animalculi ſpermatici comparatur, ipſam dorſi ſpinam, non vmbilicalem funiculum eſſe.

Deni-

Denique dicenda vltima obiectio, quam grauiſſimam omnium iudicauit Ill. SENACVS, et vnicam toti LEVWENHOECKIANO ſyſtemati oppoſuit. Nempe exempla ſunt animantium mixtorum, quae ex diuerſae ſpeciei parentibus progenerantur, et quae naturae vtriusque parentis participes ſunt. Mulus ex aſino patre, et equa matre gignitur; auriculis et voce vtique patri ſimilis, ſed toto reliquo corpore matrem referens, ſeu ſpeciem equi. In pullis, quorum mater gallina, phaſianus pater eſt, vtriusque parentis natura apparet, obſeruante HARVAEO. p. 172. Gallinae, quae ab anate fuerat inita, pullus, gallinacei caeterum generis, pedibus anatis fuit, interſtitiis nimirum digitorum membrana nexis. Hybrida vocantur eiuſmodi animalia, quorum plura adferri poſſent exempla, et rariora, ni vel vulgatiſſima ſufficerent. Huc etiam pertinet mulathorum hominum genus, eorum nempe, qui ex matre alba, Europea, et patre nigrita, Aethiope, generantur; quibus non color ſolum inter album nigrumque medius eſt, ſed alia etiam ex vtroque parente mixta. Nunc ſi animal totum et perfectum ex ſolo patre venit, ſi mater nihil niſi domicilium praebet animalculo ſeminali, explicetur iam, quomodo characteres matris adeo euidentes in ſobolem tranſeant. Nemo explicuit. Videant ergo, vt ſe extricent animalculorum patroni. Quid? ſi etiam frequentius, et in pluribus notis, matrem referat ſoboles, quam patrem? Sed id vrgere non oportet, cum perpetuum non ſit. Eſt, vbi matri ſimilior ſoboles ſit; eſt iterum, vbi patrem in pluribus referat; et ſunt morbi haereditarii, qui ex ſemine patris in filios propagantur, exemplo podagrae, phthiſios, haemoptoës, epilepſiae etc. et eſt iterum, vbi eiuſmodi vitia ex matre in

foetum tranſeunt. Eſt vbi ſoboles nec patri, nec matri, nec auo, nec auae, ſimilis eſt, atque id rarius; frequentiſſimum tamen, vt ex vtroque parente participet. Atque haec vltima obiectio perinde et animalculorum ſyſtema premit, et illud, quod exauctoratis animalculis ſpermaticis in ouo praeexiſtens foetus rudimentum ponit. Nunc his diſcuſſis quaeſtionibus eligite, per me licet, illud ſyſtema generationis, quod maxime placet; inuenietis vbique difficultates non ſoluendas, et agnoſcetis terminos ingeniis humanis a creatore poſitos.

§. DCLII.

Proſtata in homine vnica, quam male duplicem veteres et recentiorum aliqui deſcripſerunt, glandula eſt, aut certe glandulae ſimile corpus, ſiue externum eius habitum; ſiue ductus exeretorios ſpectes. Subiacet ceruici veſicae vrinariae, et vrethrae ex veſica prodeunti, rectoque inteſtino inſidet. Figurae eſt vtcunque cordiformis, poſteriore loco ad veſicam latior, craſſior, emarginata, anterius ſub vrethra gracileſcit, quam non ſolum inferius, ſed etiam lateraliter et ſuperne arcte amplectitur, ad eius bulbum vsque, et cum ea vinculis celluloſis firmis cohaeret. Nectitur et veſicae, non ſolum celluloſo nexu, ſed per fibras muſculares ipſius veſicae rectas, alibi iam dictas; ſimulque verſus collum veſicae tumidula prominet, eique ſui veſtigium imprimit. Superna facies, qua commiſſurae oſſium pubis obuertitur, plana eſt, et medio ſulco notata, qui venae penis reſpondet. Fabrica interna obſcura eſt, neque cum glandula ſimplici, neque cum conglomerata conuenit, etſi

etſi ex acinis conſtare aliqui ſcripſerint et folliculis componi LITTRIVS dixerit, quem et BOERHAAVIVS ſecutus eſt. HALLERVS praeter denſam cellulofam, tenacem ac ſtipatam, quaſi ſcirrhoſam ſubſtantiam (nam inſignem firmitatem etiam naturaliter habet) nihil potuit reperire. Sed parum refert, num folliculis conſtet, cum id ad eſſentiam glandulae nihil conferat, et conglomeratis hodiedum indeciſa maneat diſputatio, niſi, mutata arbitraria definitione, glandulae genus ex ſignis euidentibus, conſtantibus notis, perpetuo charactere conſtituatur, vt alibi monui. Sufficit externus glandulae habitus, et ductus excretorii praeſentia, et liquoris proprii per proprios ſuos ductus excernendi. Sunt autem plures numero ductus excretorii proſtatae in homine, exigui, recti, octo ad duodecim, etiam plures ſubinde, qui oblique antrorſum procurrentes, minutis oſculis in vtethram iuxta caput gallinaginis aperiuntur, partim ad vtrumque latus eius eminentiae, partim ſupra eam, partim etiam infra. Per eos ductus ſatis notabili copia liquor proſtatae in vrethram exſtillat, etiam in anatomicis experimentis, dum glandula haec digitis premitur et emulgetur. Inuolucrum externum proſtatae nullum niſi celluloſum eſt; muſculoſa membrana propria nulla, praeter veſicao fibras dictas, quae ad proſtatam adhaereſcunt, quibus agentibus vtique et ipſa premi aliquantulum et emulgeri videtur. Foeminis deeſt: quas enim CASP. BARTHOLINVS proſtatas muliebres appellauit, ſunt glandulae ſeu lacunae muciparae, vrethrae, et vaginae vteri ſubſtratae, atque vrethram ambientes, quae in vaginam aperiuntur, et liquidum mucoſum, lubricans, per proprios, ſatis conſpicuos, ſetamque

facile admittentes ductus in eam excernunt. *vid.* MORGAGNI *aduerſ. anat.* I. §. 31. *Tab.* III.

§. DCLIII.

Proſtatae ſuccus candidus eſt, viſcidulus, et ab alcohole coagulabilis per obſeruata Clariſſ. HALLERI. Itaque ab hoc ſucco ſemini commixto fit, vt etiam ſemen ipſum magis albicet, quod naturaliter in veſiculis ſuis obſcurioris coloris eſt et flaueſcentis. Qui ſitum proſtatae nouit, et adhaerentes ad eam veſicae vrinariae fibras, et proximum rectum inteſtinum, non mirabitur, ſubinde ſub alui deponendae, aut reddendi lotii conatu, vt aduertit BOERHAAVIVS, aliquid vna proſtatici ſucci in vrethram exprimi. Sed in omni coitu, et quandocunque ſemen ex veſiculis ſuis in oeſtro venereo excernitur, vna etiam hic liquor ex proſtrata eiicitur, et in bulbo vrethrae (qui ideo potiſſimum latior factus eſſe videtur, et per ſuas potentias magis adhuc dilatari poteſt) ſemini commiſcetur, vt inde appareat, aliquas et iſtius humoris in generationis negotio partes eſſe. Quae autem praeciſe eius vtilitas ſit, nondum conſtat. Non certe in gratiam vrethrae lubricandae excernitur; nam neque ſemen acre eſt, vt poſſit vrethram rodere; et alioquin muci ſatis ex propriis locunis habet vrethra; et magis ſub lotii, quam ſeminis excretione redderetur liquor proſtaticus, quod minime obſeruatur. Neque ſemen videtur diluere poſſe, cui ipſe non cedit ſpiſſitudine, et viſciditate. Certum etiam eſt, liquorem hunc animalculis ſpermaticis carere; neque eſſe proliferum, cum et homines caſtrati, et animantia teſtibus orba, vim progenerandi cum teſtibus amit-

amittant, licet non deſtituantur ſucco proſtatae. Et ſi quod exſtat exemplum ſpadonis, vel caſtrati animalis, poſt caſtrationem foecundi, quales quidem hiſtoriae, ſed perpaucae et rariſſimae ab auctoribus citantur, id ſemel cognoſcitur fieri potuiſſe ex ſemine in veſiculis ſeminalibus non ablatis reſiduo, nec deinde vel hilum vltra. Ill. Hallervs credit a liquore proſtatae ſeminis molem augeri, vt ad ſuum deſtinatum locum vi maiore et efficacius poſſit proiici. Eſt opinio non incongrua, neque tamen ea ſola videtur eſſe vtilitas, neque maxima; nam et ſalaciſſimum animal aries, et haedus, et marſupialis, et alia animalia nihil habent proſtatae ſimile, Eodem fatente. VII. p. 463. etſi lacteolum ſuccum viderit in ariete, de manifeſto ductu fiuentem, p. 466. et *Comment. Gott.* I. p. 4. *Forte*, vt Boerhaavivs ſuſpicabatur, liquor hic *in primis a coitu momentis nutrit animalcula ſpermatica.* Sed merito repetemus; *forte*; nam neque animalculorum ſyſtema verum naturae generantis ſyſtema eſſe hactenus euictum eſt; neque in epididymide et veſiculis ſeminalibus intereunt animalcula, ſed viuunt vegete et nutriuntur ad ſubſiſtentiam ex proprio vehiculo, citra concurſum liquoris proſtatici.

§. DCLIV.

Vrethra canalis eſt membranaceus, veſicae vrinariae continuus, per quem vrina in vtroque ſexu extra corpus excernitur, in viris vero etiam ſemen et liquor proſtatae. Capacitas in vniuerſum quidem cylindrica eſt, ſed inaequalis tamen diuerſis in locis, alibi arctior, alibi amplior. Vbi ex veſica prodit, ca-

 pacior,

pacior, mox a circumpoſita proſtata anguſtatur, inde liberius et minus preſſa ampliatur in bulbum, ex hoc demum ſenſim iterum arctior et cylindrica per penem excurrit, iamque paulo ante finem ſuum lateſcens, in ipſo vero fine anguſta terminatur in glande penis, quem ipſa reflexa conſtituit. Vti non omnibus locis capacitatem aequalem, ita neque directionem eandem ſeruat; ſed primum ex veſica modice deſcendens, mox vbi proſtatam accipit, tranſuerſa antrorſum fertur ſub oſſium pubis ſynchondroſi, inde exterius iam aſcendit, atque vbi illuc peruenit, ibi penis proprio ligamento ſuſpenſorio firmatur et oſſibus pubis nectitur, deorſum flexa, flaccida, pendet, praeterquam in oeſtro venereo, vbi vna cum pene turget, et ſurſum erigitur. Longus tubus eſt, et duodecim circiter pollices aequat. Atque ita in viris ſe habet; nam muliebris vrethra multo breuior, vix vltra duos tranſuerſos digitos longa, et rectior multo, et amplior eſt. Ex hac diuerſitate ratio intelligitur, cur facilius paruos veſicae calculos feminae excernant, quam viri? cur his, ſubinde calculi inter ipſam excretionem in vrethra haereant impacti? cur facile in veſicam muliebrem introducatur catheter, multo vero difficilius in veſicam virilem, nec ſine dolore, et adhuc exercitatum chirurgum requirat? Conſtat vrethra membranis binis, exteriore neruea, et interiore epidermide. Neruea tunicae nerueae veſicae vrinariae continua eſt, eaque vbi primum vrethra de veſica prodit, alba, tenſa, apparet, dum exſiccata; vbi vero corpus cauernoſum exterius applicatum accipit, laxior, et ſpongioſa, ac veluti fungoſa, locum parat folliculis et lacunis mucoſis. Eadem haec neruea tunica cutis introrſum flexae propago eſt, vt alibi iam dictum; eadem vere neruoſa, et

idcirco

idcirco etiam acriter ſenſilis eſt, quoties aut mucus abraditur, aut epidermis eam integens; eſſe autem epidermidem, quae interiorem vrethrae ſuperficiem amplectitur, docet manifeſta eius continuitas cum epidermide glandis. Celluloſa tela demonſtrabilis nulla inter hanc et nerueam intercedit, ſed proxime ſibi mutuo cohaerent. Interna vrethrae ſuperficies tota glabra eſt, et muco continuo lubrica, vt contra lotii acrimoniam defendatur. Plurimi enim ſinus mucoſi, iique profundi et ſatis ampli per nerueam vrethrae tunicam diffunduntur, orficiiſque in vrethram patulis collectam muci penum exonerant. Incipiunt ante bulbum vrethrae, et ad ipſum eius oſtium in glande continuantur; plurimi, iique maiores ſuperiorem vrethrae partem tenent, alii latera tenent, minores, et minores quidem paſſim in maiores inſeruntur. Plerique verſus glandem antrorſum deſcendunt, aliqui directione contraria feruntur. In hos ſinus continuo mucus deponitur et ſecernitur, ſiue id per arterias ſolummodo fiat, ſiue per cryptas minimas et folliculos ſimplices, qui quidem hic vix demonſtrari poſſunt, neque ab omnibus anatomicis admittuntur. In iisdem ſinubus prima ſedes eſt venerei miaſmatis in gonorrhaea, quod, vbi altiores radices et cuniculos egit, denique et proſtatam et ipſas ſeminales veſiculas inficere poteſt; et patet ex dicta fabrica, quum plerique horum ſinuum antrorſum verſus glandem deſcendant, non ſatis caute illos agere, qui iniectionibus in vrethram factis, gonorrhaeam, vt paſſim fieri ſolet, aggrediuntur, et his mali fomitem elui poſſe facile perſuadentur, dum contraria directione iniectus liquor et in oſtia ſinuum illorum impingens, tabum venereum potius

potius in ipſos ſinus retroagit, adigitque profundius, maxime ſi adſtringentis indolis fuerit liquidum, quod chirurgis non infrequens. Periti abſtinent eiuſmodi methodo, et ſiquidem iniectionibus vtuntur, eas blandiſſimas adhibent, et ſaponaceas, emollientes. Sed haec per tranſennam dico. Praeter hos ſinus mucoſos vrethrae glandulae ſunt duae *Couperianae*, extra vrethram locatae, in angulo inter bulbum vrethrae, qui anteriora et partem proſtatae, quae poſteriora tenet, ad interiora corporis cauernoſi penis. Singula in ſingulo latere ſedet, ſubrotunda, piſi circiter magnitudine, conglomeratae indolis, et manifeſte ex acinis minoribus compoſita, obliquo ductu excretorio, nec exiguo, praedita, qui per vrethrae membranas repit, et ante gracillimum capitis gallinaginis roſtrum productus, in vrethram hiat, mucilaginoſum etiam, et ſubrubellum humorem excernens. Nomen his glandulis a Covpero manſit, vt qui eas primus accuratius deſcripſerit.

Sic ſtructa vrethra non apta erat iis vſibus, quibus a natura deſtinatur. Poterat quidem vrinam tranſmittere, et vi muſculorum circumiectorum propellere, non autem poterat aeque ſemini excernendo ſeruire, niſi alia adhuc fabrica acceſſiſſet. Nempe vrina quidem flaccida vrethra excernitur, ſemen non effluit, niſi erecto membro, ex alibi dictis rationibus. Sed praeterea vt ſemen in vterum proiiceretur, non poterat aliter fieri, niſi mutato vrethrae ſitu, illaque erecta ſurſum et ſtabili. Hinc natura fabricam peculiarem vrethrae circumpoſuit, per quam id efficeretur. Eſt *corpus cauernoſum* vrethrae, ex celluloſa ſub-

ſubſtantia, inter duas firmas membranas intercepta factum; hoc exterius vrethram ambit, et quidem exiguo a veſica ad bulbum ſpatio libero relicto, bulbum vrethrae circumplectitur, inferne primum, dein etiam lateraliter et ſuperius huic adnatum, denique per totam longitudinem penis vrethram comitatur, et vndique cingit, et in fine cum ipſis vrethrae tunicis extrorſum reflexum ipſam glandem penis conſtituit, ſic vt intima vrethrae tunica nunc extima glandis fiat. Craſſius eſt in origine ſua et circa bulbum, tenuius, quo magis antrorſum procurrit, etiam in ſuperiore vrethrae parte tenuius; laxius eſt etiam et mollius, quam corpora cauernoſa penis. In pueris obſeruante Clariſſ. Hallero tela cellulosa huius cauernoſi corporis ſpongiae ſimilis eſt, et denſa, nec adeo facile explicabilis, et ab iniectione rubellum colorem accipit; in homine vero, qui venere vſus eſt, coloris obſeruatur ſanguinei ſaturati, multoque laxior, et facile flatu diſtenſilis. Cellulae in ſe mutuo patent, vt flatu impulſo totum corpus cauernoſum vrethrae, et ipſa etiam glans penis turgeſcat, quanquam poſtremum hoc non ſemper contingat, dum ſcilicet ſeptum membranaceum adeſt, quod corpus cauernoſum glandis ab illo vrethrae diſterminat, quod ſaepe vidit Hallervs perfectum adeſſe, alias vero etiam imperfectum, vt libera ſit inter corpus cauernoſum glandis et vrethrae communicatio. Cellulae hae in oeſtro venereo ſanguine per arterias abundantius allato turgent, tumque vrethra tota erigitur, turget ac riget. Sed de hac re ſuo loco dicetur amplius.

§.DCLV.

§. DCLV.

Penis, qui vrethram complectitur, et ipſe duobus fit cauernoſis corporis, in eundem vſum deſtinatis, atque in eundem finem conſpirantibus, in quem illud factum, nimis debile futurum, niſi ab his auxiliares haberet copias; quippe totus penis, cum vrethra, in oeſtro debebat erigi et rigeſcere, cui erectioni ſuſtinendae ſolum corpus cauernoſum vrethrae haudquaquam par eſt. Oriuntur autem haec penis cauernoſa corpora vtrinque a tubere oſſis iſchii, non penitus quidem ab infima eius parte, cui inſidemus, ſed paulo interius, ſimulque a ramo oſſis pubis, qui cum hac iſchii parte committitur. Ex hoc loco, ad quem per denſam celluloſam ac tenacem firmantur, introrſum nunc ſimulque antrorſum tendunt, accedunt ad vrethram, huic mox ante bulbum eius applicantur, et per celluloſam cohaerent, eamque porro per totum penem comitantur, denique cis glandem penis obtuſo fine terminantur. Figura his corporibus eſt vtcunque cylindrica, ſuperius non nihil planior; parte media ſecundum longitudinem ſeſe contingunt mutuo, ſubtus vero, qua ſe contingere nequeunt, vt ex idea cylindri patet, interſtitium relinquunt, per quod vrethra excurrit. Exterius firmiſſimo inuolucro ad tendineam naturam accedente muniuntur, et fibris quoque tendineis validiſſimis, quae nimiam eorum expanſionem et rupturam in oeſtro venereo impediant, roborantur. Fabrica interior ex tenaciſſima celluloſa conſtat, ad inſtar ſpongiae cauernoſa, cellulis in ſe mutuo patentibus. Pallidae in pueris, in adultis cruentae et laxiores hae cellulae ſunt. Ea parte, qua ſe mutuo tan-

tangunt corpora cauernoſa penis, parietes contigui vtriusque inter ſe arcte concreti cernuntur, vt vnicum ſolummodo ſeptum videatur membranoſum, quod dextrum corpus cauernoſum a ſiniſtro disiungit, quod ipſum ex validis, ſplendentibus laminis et fibris componitur, ita tamen, vt inferne commeatus liber inter dextrum ſiniſtrumque corpus relinquatur, vt eo frequentior ſit communicatio, quo ſeptum illud anterius ſit, vbi ad inſtar cribri perforatum eſt. Nulla tamen, quod bene notandum, inter corpora cauernoſa penis, et illud vrethrae, atque glandis, communicatio intercedit; nam neque aër impulſus in cauernoſam vrethrae fabricam, nec cera iniecta, nec alius liquor in corpora cauernoſa penis tranſit. Et hinc intelligitur ratio, cur glans penis vrethrae continua, dum illa tabo venereo infecta eſt, facile contagium trahat, non perinde facile corpora cauernoſa penis; et quomodo per eiusmodi morbos glans penis corrumpi, ac gangraenoſa decidere poſſit, illaeſis corporibus penis cauernoſis; et quomodo parte glandis deleta, ibique ablata corporis cauernoſi vrethrae reſiſtentia, ſpatium illud ab increſcentibus penis corporibus expleri potuerit, qualis caſus in *Actis Edinburgenſibus Tom. V. art.* 35. notatus habetur. Praeter dictos nexus corpora cauernoſa penis firmantur peculiari ligamento, ex tenace celluloſa facto, quod ex ſynchondroſi oſſium pubis deſcendens in coniunctionem horum corporum, dorſumque penis inſeritur, et in celluloſam exterius ea corpora ambientiem latius diffunditur, quod vtique, cum muſculoſi nil habeat, penem eleuare non poteſt; poteſt tamen impedire ne is oeſtro venereo turgens deprimatur, atque adeo mole auctus, infla-

tus

tus ſanguine, intumeſcens, ſurſum potius erigatur. Inuolucra corporum cauernoſorum valida exterius ambit tela celluloſa, eaque verſus cutim ſemper laxior, in textum tenerrimum, ſpongioſum, goſſypio ſimilem abit, facile inflabilem et a flatu mire tumentem, non perinde, vt alibi, pinguedine repletum, cum celluloſo textu ſcroti, inguinum, ac femorum communicantem. Ea celluloſa vaſa ſanguinea nervosque penis ordinat; atque illi porro cutis, ſed hic laxior, mobilior, tenerior, cum epidermide ſua inſternitur, quae vbi ad glandem antrorſum producta venit, eam integit, et contra ſe ipſam retrorſum introrſumque reflectitur vna cum epidermide, ſimili fere, vt in palpebris, modo. Vocatur haec replicata cutis, cuius plicas in medio celluloſa tela coniungit, *praeputium*, poteſtque retrahi, vt glans denudetur. Inferius idem duplici triangulari fraenulo ad inuolucra corporum cauernoſorum penis religatur; *fraenulum* ſimpliciter appellant. In vallecula illa, quae retro coronam glandis eſt et retracto praeputio apparet, partimque etiam in ipſo glandis tumidiore limbo, glandulae minimae, ſimplices, ſebaceae hoſpitantur, pinguem humorem, viſcoſum, et ex indole loci huius foetidum praeparantes, qui ad affrictum in his partibus molliendum deſtinari videtur. Atque inde ſordes illae originem habent, quae etiam in ſanis hominibus inter glandem et praeputium reperiuntur, vnctuoſae, foetidulae, peculiaris odoris, quae ſubinde etiam ita congeruntur, et ſpiſſeſcunt, vt glandem ipſam irritent, non ſine ſenſu doloris.

De

De glande penis dictum eſt, vrethrae continuationem eſſe, eiusque cauernoſo corpore et tunicis extrorſum ſurſumque reflexis conſtare. Inferne glans deſilit et oſtio vrethrae locum relinquit; ad latera eius vtrinque colliculo exiguo prominet, indeque porro contra penem reflectitur. Interſtitium vtriusque colliculi a fraenulo occupatur et hac in parte ſenſus eſt acerrimus. Tegitur glans epidermide ſua, tegitur etiam cute, cum cute praeputii et tunica neruea vrethrae continua, ſed hic valde tenera molli, ac ſenſili et reticulo denique pulpoſo, molli, in quo papillae nerueae, ab ALBINO demonſtratae, floccoſae, longae, exquiſite ſenſiles ordinantur.

Atque iſtae quidem expoſitae partes omnes penem conſtituunt, qui praecipua voluptatis venereae ſedes eſt et praecipuum inſtrumentum, quo mediante ſemen maſculinum in genitalia mulieris defertur.

§. DCLVI.

Arteria aorta, quae in thorace ſiniſtram corporum vertebrarum oram legit, ſenſim antrorſum dextrorſumque deflectens, vbi per ſecedentia diaphragmatis crura in abdomen emerſit, ante ipſa vertebrarum corpora deſcendit, datisque ramis abdominalibus iam alias enarratis, ad quartam lumborum vertebram in duos bifurcatur ramos, qui arteriae iliacae dicuntur et nomen hoc ſeruant, quamdiu indiuiſae migrant; altera dextra eſt, altera ſiniſtra. Singula iliaca iterum bifurcatur in duos ramos, quorum alter, qui in continuatione trunci communis pergit et porro ad femur exit, iliaca *externa*, alter, qui partibus in pelui et extra hanc etiam locatis proſpicit, iliaca *interna* ſiue *hypogaſtrica* arteria appellatur. Ex hac, praeter alios inſignes ramos, quos hic recenſere non attinet, oritur arteria *pudenda*, quae poſtquam inteſtino recto duos ramos no-

tabiles, haemorrhoidalem mediam et externam dedit, aliquos etiam veſicae vrinariae miſit et muſculis cum in pelui, tum etiam extra illam locatis, ad transuerſum vrethrae muſculum diuiditur in arteriam *perinaei* et *penis*. Illa in perinaeo diſtribuitur ad muſculos vrethrae, penis, aliosque vicinos et ad ſcroti membranas, ad teſtes vsque, vt etiam cum ſpermaticis communicet. Sed profundus et maior arteriae pudendae ramus, arteria nimirum penis, vtrimque inter acceleratorem et erectorem muſculos profundo itinere iuxta os iſchii et pubis et horum ſynchondroſin, proſerpit, donec ad coniunctionem corporum cauernoſorum penis veniat; ibi mox duos magnos ramos edit, qui in corpora cauernoſa vrethrae ac penis ſeſe demergunt; porro ante ſynchondroſin progreſſa eadem diuiditur in arteriam penis cutaneam ſiue *dorſalem* et arteriam penis *profundam*. *Dorſalis* per dorſum penis excurrens in celluloſa corporibus cauernoſis circumiecta, ramis ad ſuperficiem eius corporis et ad praeputium datis, circa coronam glandis circumflexa, vltimo in ipſa glande, eiusque fabrica cauernoſa finitur. Arteria vero penis *profunda* etiam *cauernoſa* dicta, ad radicem penis cum ſodale communicans, ſui lateris corpus cauernoſum ſubit, perque illud inter cellulas multis ramificationibus ſecundum omnem longitudinem ad principium vsque glandis diſtribuitur, neque paucos ſurculos mittit, qui in corpus cauernoſum vrethrae penetrant. Si in arteriam pudendam iniiciatur liquor, corpora cauernoſa facillimo negotio tota replentur et repleta rigent et attolluntur certiſſimo experimento. Sunt adhuc aliae arteriolae, pudendae externae, a femoralibus ortae, quae ad ſcrotum et cutim penis ramulos mittunt etiam cum propriis penis arteriis communicantes. Arteriis ſuae reſpondent venae ſodales; eſt arteriae dorſalis penis comes *vena dorſalis*, per dorſum penis excurrens;

eſt

eſt arteriae profundae penis comes *vena profunda*, quae ex ipſis corporibus cauernoſis, radicibus ſuis emergit; vtraque valuuloſa; vtraque in *venam pudendam* ſe exonerat, haec in peluim redit et ſe commiſcet plexui venoſo, quem ramificationes venarum hypogaſtricarum efficiunt, ex confluxu venarum haemorrhoidalium, veſicalium, proſtaticarum etc. enatum; ex eo plexu redit ſanguis in hypogaſtricas venas, inde in iliacas communes, ac denique in truncum venae cauae. Aër in corpora cauernoſa impulſus, facile penetrat in venas penis, ut manifeſtum ſit, radices earum patulis orificiis in cellulas cauernoſi corporis hiare; imo vero etiam contrario ductu per venas iniectum liquidum, licet valuulae obſtare videantur, eadem cauernoſa corpora repleri poſſunt, obſeruante Cel. CAMPERO, licet omnino difficilius. Venae cutaneae penis in femoralem et ſaphenam redeunt et hae quoque cum interioribus venis communicant, vt arteriae. Vaſa lymphatica, ſub cute penis decurrentia aliquibus anatomicis viſa ſunt. Nerui penis, arteriae pudendae comites, ex trunco maximi nerui iſchiadici oriuntur; multi ſunt et magni, habita ratione paruae molis membri, cui proſpiciunt; diſtribuuntur per totam penis ſubcutaneam ſuperficiem, perque glandem penis et ad cauernoſa etiam corpora deſcendunt et credit Cel. HALLERVS, penem neruorum copia ſoli oculo cedere. Inde adeo vehemens, adeo exquiſita huius partis ſenſilitas, quam teneritudo cutis et epidermidis tenuitas auget, opportunam voluptati perinde ac doloribus.

§. DCLVII.

Supereſt nunc, vt explicemus erectionem penis et incrementum eius in oeſtro venereo. Cauſae huius mutationis perobſcurae indeciſam diu Cl. virorum litem reliquerunt, maxime cum facile perſpicerent acutiores;

res, muſculos penis quibus *erectorum* nomen datum eſt, erigendo peni omnino impares eſſe. Quippe cum hi muſculi, ſingulus in ſuo latere ex ea parte oſſis iſchii, quae corpora cauernoſa penis educit, oriantur, ipſis tamen corporibus illis humiliores et ſubiecti ſint, et non antrorſum modo atque introrſum, ſed manifeſte etiam et potiſſimum quidem ſurſum ferantur, et inuolucris firmis eorundem corporum inſerantur, tantum abeſt, vt hi muſculi agentes penem erigere poſſint, vt potius pro deprimendo pene facti fuiſſe videantur. Facile etiam patet, eos nequaquam penem ad os pubis adducere poſſe, quum non ab oſſe pubis, neque ſupra penem oriantur. Ergo ipſis quidem his muſculis non immediate penis erectionem tribuerunt, ad eam tamen mediate aliquid conferre crediderunt; nempe muſculos hos erectores, dum agunt, venas penis magnas premere, compreſſis autem illis impediri ſanguinis reditum; per arterias interim liberas ſanguinem continuo in corpora cauernoſa penis adferri, et cum per venas redire non queat, in iisdem accumulari; hinc corpora cauernoſa turgere, expandi, penem et longitudine augeri et craſſeſcere et ex flaccida curuitate in rectum exporrigi, et denique cum ligamentum VESALII impediat, quo minus deorſum magis flectatur, quam naturaliter ſit, neceſſario ſurſum extolli, atque ad oſſa pubis accedere. Haec etiam BOERHAAVII fuit opinio, vt ex textu patet. Sed neque venarum compreſſio locum habet; certe ab erectoribus muſculis comprimi nequeunt, quum neque carnei in corpora cauernoſa inſerantur, ſed tendinei; nimis multum ab illorum corporum vena diſtare hos muſculos, quam vt illam poſſint ſtringere, iam COWPERVS monuit et monuerunt idem poſtea alii; immo vero cum retrahant potius, atque ab oſſe pubis abducant penem, venas eius ſic potius laxari debere his agentibus muſculis, recte obſeruat Ill. HAL-

LERVS. Neque eſt vlla alia potentia venas comprimens; neque a ligamento penis, quod vi muſculari deſtituitur, aliquid ſperes; neque a vicinis ani et vrethrae muſculis, qui voluntati ſubiacent, dum penis erectio tota inuoluntaria actio eſt; qui etiam neque penis venas comprimere, neque eum erigere poſſunt. Vt primum ad os pubis adpreſſus eſt erectus penis, poterit vtique vena eius magna ab ipſa oſſe pubis comprimi; ſed multo antea venas penis comprimi neceſſe eſt, ſi quidem eiusmodi compreſſio vera erectionis cauſa foret. Cum autem nulla talis potentia oſtendi poſſit, quae penem flaccidum et pendulum comprimat, ſatis patet, quid de iſta hypotheſi cenſendum ſit.

Videamus iam, num veroſimilior alia dari poſſit huius phaenomeni explicatio. Conſtat experimentis, etiam poſt mortem, vbi omnis vis muſculoſa periit, penem intumeſcere, rigeſcere et erigi, liquido in arterias eius iniecto, repletisque inde corporibus cauernoſis, teſtibus GRAAFIO, PECHLINO, aliisque. Conſtat etiam, ſanguinem naturaliter in corpora cauernoſa penis effundi ab arteriis et reduci ex iisdem per venas patulis osculis in hanc cauernoſam machinam hiantes; quod vel ſolus color ſanguineus cellularum cauernoſi corporis docet. Conſtat etiam DE GRAAFII et SWAMMERDAMII experimentis, in ipſa erectione corpora cavernoſa ſanguine repleri et magis eo turgere, quam flaccido membro. Nam cani in ipſo coitu penem ligarunt et retro vinculum abſciderunt et ſanguine vero pleniſſimum obſeruarunt, quo emiſſo mox flaccidus collabebatur. p. 84. Ex his iam concludi poteſt, totam penis in oeſtro intumeſcentiam, atque erectionem, a ſanguine in corporibus cauernoſis congeſto, pendere. Sanguis autem in corporibus cauernoſis penis accumulari poteſt, ſi vel per arterias intra idem tempus maior

ior copia ſanguinis in corpora cauernoſa influat, quam quae intra idem tempus a venis reuehi poſſit; vel ſi fluxu ſanguinis per arterias non adaucto aliquod in venis naſcatur obſtaculum, quod refluxum liberiorem ſanguinis venoſi impedit; vel ſi et per arterias ſimul augetur influxus ſanguinis et ſimul minuitur refluxus per venas. Vidimus muſculorum exiguas vel nullas in hoc negotio partes eſſe; an rectius in neruis quaeretur phaenomeni ratio? Ita viſum eſt Ill. HALLERO, ita et ego omnino perſuadeor. A ſola cogitatione lubrica, ab idea lasciua, ab imaginatione valida obiecti adamati, erigitur penis et praeter voluntatem erigitur. Anima laborat et nerui animae famuli trepidant. Animi pathema eſt et tota effectio pure neruoſa. Iam autem ſaepius monui euidentem eſſe actionem neruorum in vaſa ſanguinea minora, praecipue in animi affectibus et ſaepe in vna parte laxari vascula, ſaepe ſtringi, ſaepe in parte aliqua accelerari motum humorum, retardari in alia, actione pure neruoſa. Audito verbo impudico pallida et verecunda puella ſanguineo faciei colore ſuffunditur, iracundo rubet facies, rubet et ſcintillant oculi; ingens vrinae profluuium, ſed limpidae terrorem e veſtigio ſequitur, aucta per neruos velocitate ſanguinis renalis, at ſimul ſtrictis vasculis ſecretoriis. Dum itaque video in tot exemplis, poſſe actione neruorum ſola, vascula minora relaxari, ſtringi, velocitatem fluentis per illa ſanguinis augeri, minui, pro varia animae adfectione, pro varia conditione neruorum; dum video in certis animi adfectibus certas corporis partes prae aliis affici, dum video a ſola imaginatione penem erigi et cum valido ſemper animi adfectu coniungi, (nam hic de venerea ſolum erectione ſermo eſt,) dum video ſolam indifferentiam viri erga mulierem impedire poſſe, vt nunquam illi ad coitum cum tali foemina ineundum penis erigatur, vtque impotens habea-

habeatur, qui talis minime eſt, cuiusmodi exemplum Galliae olim praebuit Marchio DE LANGEY, qui a iudice poſt congreſſum pro impotente damnatus, ſoluto matrimonio, cum alia vxore multos generauit filios; dum haec omnia ſerio mecum repeto, videor mihi recte poſſe concludere, vt in aliis animi et neruorum affectionibus aliae corporis partes mutantur ex ſola actione nervorum ſubitanea in vascula ſanguinea earum partium, ita in venereo appetitu, imaginatione, lubrica idea valde impreſſa menti, amabili, voluptuoſa, ex ſola actione neruorum has partes prae aliis adfici et mutari, citra muſcularis potentiae concurſum et ex ſolo neruei liquidi ad has partes impetu, mutatoque per eas ſanguinis circuitu, eam penis diuerſitatem oriri. Equidem, quid praeciſe per illam neruorum actionem fiat, qualis praeciſe mutatio vasculis ſanguinis penis, ſiue arterioſis, ſiue venoſis, inducatur, neſcio. Poteſt fieri, vt venulis non mutatis arteriolae, corpora cavernoſa adeuntes, relaxentur ſubito et eo magis ea relaxatio increſcat, quo diutius imaginatio libidinoſa protrahitur, quoue illa vehementior eſt; atque adeo iam plus ſanguinis per arterias corporibus cauernoſis infundatur, quam poſſit intra idem tempus per venas reſorberi et reuehi: poteſt fieri, vt non mutatis arteriolis venulae ex corporibus cauernoſis prodeuntes actione neruorum ſtringantur, iamque adeo, etſi per arterias maior ſolito copia ſanguinis non afferatur, ob imminutam tamen venarum capacitatem non poſſit ea quantitate ſanguis reuehi, quae caeteroquin reueheretur. Poteſt fieri, vt vtrumque ſimul concurrat, et eodem tempore arteriolae penis relaxentur, venulae adſtringantur. Quid horum praeciſe fiat, dici non poteſt; aliquid tamen horum fieri, ex ipſis phaenomenis concludendum eſt. Quidquid vero fiat, ſiue primum, ſiue ſecundum, ſiue tertium, ſemper neceſſe eſt ea

omnia ſequi, quae in erectione penis obſeruantur; nempe ſanguinem in corporibus cauernoſis penis accumulari, inde haec voluminis incrementum capere, augeri ſecundum omnem dimenſionem, penem craſſeſcere et elongari, porro ex congeſto et veluti infarcto ſanguine rigeſcere et incalescere ex eodem et rubere; denique ex flaccida curuitate in rectum exporrigi et ſurgere, ſiquidem mediante ligamento ita eius corpora cauernoſa ad oſſa pubis firmata ſunt, vt deorſum cedere non poſſit, niſi ea parte, qua libere propendet alias, ea vero ipſa pars, dum ab irruente ſanguine in rectam directionem ex curua impellitur, mechanica neceſſitate antrorſum ſurſumque ſe conuertere tenetur. Iisdem cauſis porro agere perſeuerantibus, imo et auctis, tandem etiam corpus cauernoſum vrethrae ſanguine ſimili modo diſtenditur, erigitur, turget; turget vna glans vrethrae continua et riget. Ita vero partim ex calore in his partibus aucto, partim ex tenſione fibrillarum neruearum, alioquin hic ſenſiliſſimarum, crescit voluptas, quae vbi ad ſummum peruenit, tum demum ſemen et ex veſiculis et ex deferente ductu per oſcula in vrethram patentia et vna etiam proſtatae liquor per ſuos ductus prorumpit et cum impetu in bulbum vrethrae expellitur; nam erecto rigidoque pene, erecta rigidaque vrethra, oſcula ductuum eorum, ipſique ductus, antehac flaccido membro collapſi et compreſſi, explicantur, laxantur, minuitur reſiſtentia verſus vrethram fluxuro ſemini et liquori proſtatae. *Secundo*: agentes eodem tempore muſculi transuerſales vrethrae, ex tuberculo oſſis iſchii pone erectores orti, atque introrſum verſus ſe mutuo tendentes partim in erectores, partim in acceleratores, partim in bulbum vrethrae medium inſerti, hunc ipſum bulbum dilatant, eumque recipiendo ſemini praeuie accommodant, vt noua ex parte vrethrae ſemen recipiendi nascatur opportunitas et

ad

ad effluxum parato liquori nullae fere ſint reſiſtentiae. *Tertio* denique: durante ſanguinis influxu maiore in corpora cauernoſa penis, durante et aucta neruorum titillatione et voluptatis ſenſu, conuelluntur tandem veſiculae ſeminales et proſtata, collectosque diu humores in bulbum vrethrae expellunt, ſiue iam propria muſculari fabrica agant, quae quidem demonſtrata non eſt, ſiue ea contractio ſolius nerueae actionis, vt in pene, effectus ſit. Conuulſiuam tamen vim eſſe, certum eſt, vtpote quae impediri aut ſiſti non poteſt, cum ſemel coepit agere. Et conuelluntur eodem tempore in conſenſum per neruos tracti muſculi leuatores ani, atque dum contra reſiſtentem veſicam vrinariam ſeminales veſiculas premunt et vrgent, vim earum propriam adaugent: et ipſe denique cremaſter conuellitur, qui etſi veſiculas non concutiat, teſtes tamen emulget et ſeminis per ductum deferentem fluxum promouet atque accelerat, vt non ex veſiculis ſolum, ſed etiam ex hoc ductu ſimul ſemen in vrethram profundatur, quae quidem vnica via eſt in illis animantibus, quibus nullae ſunt veſiculae. Erectores autem muſculi, quos deprimendo potius peni deſtinatos eſſe dixi, ſi quid in hoc ſtadio agunt, id vnice officium habere videntur, vt erectionem penis moderentur, vt impediant, ne nimium is inſurgat, nimiumque ad os pubis apprimatur, ſed vt in directione media inter perpendicularem et horizontalem ſubſiſtat, quae directio vaginae muliebri reſpondet. Patet nunc etiam ratio, cur vrina eodem tempore cum ſemine non excernatur? erecto enim pene pars ea vrethrae, quae inter bulbum et veſicam intereſt, iam naturaliter anguſtior, nunc ob erectionem magis coarctatur, compreſſis lateribus et angulum cum veſica intercipit, viamque adeo magis praecludit vrinae quae non niſi flaccido membro reddi poteſt, dum a contrario angulus ſeminalium et proſtaticorum ductuum

per erectionem penis aboletur et ſemini viam indirectam aperit. Atque iſta hactenus de erectione penis libidinoſa ſufficiunt: poteſt vero etiam citra libidinem ex aliis cauſis pure mechanicis effici, vt erigatur penis, ſed ſi omnes illae cauſae rite examinantur, tales praeciſe deprehenduntur, quae vel partes genitales vehementer ſtimulant, irritant, atque eo ipſo ſtimulo humoris arterioſi in eas partes influxum augent; vel quae venas a genitalibus reduces comprimunt et impediunt, ne ea copia, qua adfertur ſanguis, ab iisdem partibus reuehatur. Huc pertinent erectiones penis in gonorrhoea ab acri materia venerea ſtimulante et rodente vrethram, erectiones a veſica vrinaria repleta, tumida, etiam pueris frequentes; erectiones a ſtimulo cantharidum, aliisue acribus, has praecipue vias afficientibus, etc.

Nunc exponendum ſupereſt, quomodo ſemen et proſtatae liquor ex vrethrae bulbo propellantur, penitus que excernantur. Dicti ſunt iam alias *acceleratores* muſculi (c. de vrin.) qui a corporibus cauernoſis penis vtrinque orti oblique pergentes totum vrethrae bulbum amplectuntur, atque infra bulbum verſus ſe mutuo concurrunt in lineam mediam; hi muſculi partim iisdem de cauſis, quibus totum ſyſtema penis et vrethrae cieri diximus, partim etiam a ſemine et proſtatico liquore nunc in bulbum vrethrae expulſis, irritati, conuelluntur et bulbum vrethrae totum celerrimis et alternis vibrationibus coarctant, atque ita ſemen ex bulbo eiiciunt, quod nunc per reliquum penem tanto celerius exſilit, quanto bulbus vrethrae amplior eſt reliqua eiusdem canalis capacitate. Haec actio validiſſima eſt et vere conuulſiua; hinc etiam tantopere vires corporis labefactat; hinc robuſtiſſima quoque animalia maſcula poſt coitum languent. His peractis laboribus,

ceſſante libidinis ſtimulo, ipſis viribus neruoſis deficientibus, detumeſcunt paulatim corpora cauernoſa penis, detumeſcit vrethra, flacceſcit membrum et ab erectoribus in priſtinum ſuum ſitum deprimitur, reſtituitur ſanguinis per has partes aequabilis et naturalis circuitus et finem ſuum nunc demum cupido attigit,

Membra voluptatis dum vi labefacta liquescunt. LVCR.

§. DCLVIII.

Quid vir ad generationem contribuat? Semen nimirum maſculinum et in ſyſtemate quidem LEUWENHOEKII ipſum embryonem ſub forma animalculi in paterno ſemine praexiſtentem; in aliorum ſyſtemate auram tantummodo ſeminalem, aut vim excitantem, quae embryonem in ouulo materno latentem in vitam deducat et incrementum in eo ſuſcitet. Siue enim hoc, ſiue alterum tueri velitis, per me licet, cum probabilis et haec opinio ſit et illa, certitudo vero in tanta rerum minimarum caligine ne quidem ſperari ab homine poſſit.

Id autem mirabile barbae pubisque ortura etc. De mutationibus illis, quas ſemen maſculinum corpori inducit, alio loco dixi, dum de reſorptione ſeminis egimus.

Imo et liquet, muſculos transuerſales vrethrae, vna cum muſculo dilatatore poſtico egregii vſus eſſe in dilatanda parte inferiore vrethrae. Transuerſales muſculos, qui bulbum vrethrae dilatant, expoſui. Dilatator autem poſticus vrethrae, quem LITTRIVS pro peculiari muſculo deſcripſit (*Acad. de Paris* 1700) eſt faſciculus fibrarum ſpincteris ani externi, qui anterius in cutem perinaei inſeritur, ſubinde etiam in acceleratores ſe immittit; ita ALBINVS HEISTERVS, SANTORINVS; negat HALLERVS. Sed parum certe refert, cum exigui momenti muſculus ſit.

DE

DE MENSTRVIS.

§. DCLIX.

Etſi vix vlla adpareat differentia inter peluim maſculam et femininam in prima poſt natiuitatem periodo, tamen in plenae maturitatis feminis alia omnino eſt peluis figura et amplitudo, quam in viris. Omni enim diametro feminina peluis amplior et capacior eſt, quod maxime neceſſarium erat, non ſolum, quia vterum cum ſuis partibus continere debebat; ſed multo magis, quia vterus grauiditatis tempore adeo intumeſcit, quia et foetum cum ſecundinis et aquis continere et eundem inter ipſa peluis oſſa eniti debet mulier. Ergo primo ipſe peluis femininae aditus amplior eſt, oſſa ilium magis a ſe inuicem diſtant, tenuiora, magisque excauata ſunt et maiore arcu ab oſſe ſacro verſus pubis oſſa recuruantur; imo ipſa etiam acetabula magis a ſe mutuo diſtant et hinc femorum interuallum maius eſt, quam in viris. Hoc modo transuerſa peluis diameter augetur et eadem ratione fit, vt feminini corporis latitudo maxima ad ilia ſit, dum contra in viris maxima circa humeros latitudo, ad ilia minor obſeruetur, dimenſionibus non modo in viuis hominibus, ſed etiam in ſceleto captis, quod ipſum ſtatuariis artificibus diu notum eſt. Fit etiam hinc ob interualla femorum maiora et ob oſſa ilium magis extrorſum proiecta, vt feminae firmius tutiusque incedant, quod iterum uſum habet in grauidis non exiguum, dum antrorſum tumeſcente abdomine centrum grauiditatis mutatur. Porro etiam illa peluis diameter, quae a poſteriore corporis parte antrorſum ducitur, in feminis maior eſt; vertebrae enim lumborum non ita vt in viris antrorſum prominent, ſed retrorſum potius declinant et os ſacrum rectius eſt, idemque breuius et latius et minus antrorſum flexum; os itidem coccygis rectius et vna mobilius, vt retrorſum quoque cedere poſſit et oſſa pubis

non ita plana, ſed magis antrorſum recuruata obſervantur. Praeterea vt inter oſſa peluis excludi poſſit foetus, etiam angulus oſſium pubis, per quem exire debet foetus, in feminis magis diuergit et obtuſior eſt et ipſa oſſium iſchii ſubera magis diſtant et ſynchondroſis oſſium pubis minus alta, ſimulque latior, ſpatium parat amplius exituro in lucem foetui minusque reſiſtens. Eſt ergo feminina peluis in omni dimenſione maior virili. Sed inter ipſas peluis diametros iterum diuerſitas eſt, quae vt diſtinctius capiatur, peluim in ſuperiorem et inferiorem diuidunt; ſuperiorem vocant id omne ſpatium, quod inter oſſa ilium intercedit, quod vbi anguſtatur, introitum peluis minoris, ſiue inferioris conſtituit, quae inter oſſa iſchii et ſacrum et coccygem et arcum inferiorem oſſium pubis continetur. Nunc diameter transuerſa peluis ſuperioris, quae ab vno arcu oſſium ilii ad alterum oppoſitum ducitur, maior eſt illa, quae a poſteriore parte antrorſum ducitur et diameter transuerſa inferior, quae ab oſſe iſchii ad oppoſitum ducitur, iterum aliquanto maior eſt illa, quae ducitur a coccyge ad arcum oſſium pubis. Si vitium in pelui eſt, ſi nimis anguſtus introitus, ſi oſſa iuſto interuallo a ſe mutuo non diſtant, periculum et parturienti et foetui imminet, cuiusmodi caſus non pauciſſimi habentur.

§. DCLX.

Feminis maturitatem adeptis mammae increſcunt et ſi cum exiguis mammis virorum comparentur, ingens volumen habent, maxime ſi adipem ſimul his circumſtratum et lactis copiam, qua certo tempore turgent, conſideres. Ea moles mammarum, adeo inſignis, videtur aut planiorem thoracem in feminis exegiſſe, aut omnino preſſione ſua efficere, quod quidam credunt, vt anterior thoracis facies planior euadat paulatim. Sunt, qui etiam cartilaginem xiphoidem feminis bre-

breuiorem eſſe et totum ſternum breuius et coſtas ſupremas duriores ac planiores dicunt, hasque ipſas differentias magis in adulta aetate, quam iuniore, oculis patere. In vniuerſum tamen thorax feminis mobilior eſt, quam viris; multo enim liberius feminae thorace reſpirant, quam viri, quod iterum vtilitatem inſignem habet tempore grauiditatis, vt alibi monui.

§. DCLXI.

In vniuerſum compages tota feminini corporis debilior eſt. Vaſa omnia laxiora, molliora inprimis autem ſyſtema arterioſum laxius et manifeſto debilius, venoſum non in eadem ratione aut amplitudine increſcit, aut decreſcit robore, per experimenta cel. WINTRINGHAM; laxior minusque tenax celluloſa tela; cutis tenerior, mollior, ſubtercurrentes coerulescentes venas facile prodens, niſi hae multo adipe ſepeliantur; muſculi etiam flaccidiores, minus toroſi, imbecilles, quod pictoribus dudum notum fuit, qui lacertoſum Herculem, Venerem glabram depingere ſolent. Robur totius corporis cum virili non comparandum; ipſa ob imbecillitatem muſculorum minus aſpera, apophyſes non ita notabiles, vt in viris. Ob hanc laxitatem corporis maiorem et praecipue telae celluloſae mollitiem fit, vt potius, quam viri, impingueſcant feminae, vt abundent humoribus et plethoram citius contrahant et ſanguinis iacturam facilius, maioremque ferant, quam viri. Eſt tamen etiam aduertendum, vitam deſidem, ſedentariam, parum laborioſam, multum ad eam laxitatem corporis conferre et exceptiones vtique occurrere et eſſe exempla feminarum viraginum, Amazonum, quae viris parum, vel nihil, robore cedunt, ſi a tenera aetate, firmis parentibus ortae, aſſueuerint laboribus et his gradatim auctis corpus firmarint.

§. DCLXII.

Eas longe minus perſpirare, quam quidem viri ſolent. Hoc an ita ſit, nec ne, determinatu difficile eſt. Cutis

laxior

laxior, tenerior in feminis magis vtique perſpirationi fauet. Et, ni fallor, in morbis acutis etiam caeteris paribus criſes cutaneae faciliores et frequentiores in feminis obſeruantur, quam viris. Adhaec munditiei ſtudioſae quoties non cutim lauant vel per diem? atque his adminiculis vtique perſpiratio promouetur. Neque notum eſt mihi experimentum vllum, quo certo conſtet, feminas viris minus perſpirare; neque BOERHAAVIUS vllum citauit. Id quidem crediderim ſedentariam mulierem minus perſpirare viro laborioſo, minus perſpirare netricem fabro ferrario; ſed etiam viro deſide plus perſpirabit foemina vegeta et laborioſa. Neque de ea re agitur, ſed vtrum ex natura ſua minus perſpirent, quaeritur, atque hoc ipſum dico non facile decidi poſſe. Verum eſt, ad plethoram magis inclinare feminas et ſucci abundantioris eſſe et inde omnino videri, quod minus perſpirent, maxime cum viri, paſſim voraciores tamen, non adeo ſoleant abundare humoribus. Sed in viris variae cauſae extraneae impedimentum plethorae adferunt, exercitia corporis, animique, curae, vigiliae, in feminis eandem promouent ſimiles extraneae, ſed contrariae cauſae, vita mollis, otioſa, curarum abſentia, aut certe leuiores curae, ſomnus plerumque ſuauior et maiori tempore protractus etc. quas conditiones ſi viro dederis, intra non multum tempus plethoricus euadet. Sed tamen laxior arteriarum in feminis compages et reſpectu ſuarum venarum debilior, quam in viris, a Cel. WINTRINGHAM detecta, differentiam conſtantem inter maſculum et femininum corpus ponit, easque magis obnoxias plethorae reddit et minus perſpirabiles, ex ipſa hac debiliore arteriarum fabrica, in quantum nimirum perſpiratio a vi propellente arteriarum pendet.

Longe citius adipiſci akmen ſui incrementi. Dum de nutritione egimus, dictum fuit, terminum incrementi

ti tunc adeſſe, quando vaſa omnia ſic reuoluta ſunt, vt vlterius in longitudinem extendi non poſſint, quando oſſa iam non cedunt vitae viribus, quae fundamenta ſunt reliquarum partium mollium totius corporis. Hic incrementi terminus citius naſcitur in puellis, quam in iuuenibus. Puella quindecim annorum iam fere penitus adoleuit; iuuenis vero vsque in annum vigeſimum quartum creſcit. Ratio phaenomeni non obſcura eſt. Cum enim laxius maſculino ſit femininum corpus et vaſa debiliora, flexiliora et celluloſa tela, quae vaſa ordinat, minus firma tenaxque ſit, clarum eſt, poſita in principio vi cordis eadem in vtroque ſexu (vti reuera eadem eſt) debiliora, molliora, flexiliora vaſa longe efficacius impetui humorum cedere, atque adeo citius etiam euolui debere, quam vaſa firmiora, minusque flexilia; et porro, cum vaſa noſtra tantummodo ad certum metam extendi poſſint, terminum incrementi citius adeſſe debere in illis ſubiectis, quibus vaſorum ſyſtema laxius ac debilius eſt; hinc omnino citius adoleſcere femininum ſexum et akmen incrementi ſui prae iuuenibus adipiſci. Denique vbi terminum longitudinis homo attigit, vis reliqua humorum in augmentum latitudinis et partium genitalium euolutionem impenditur. Id fit in feminis perinde, vt in maribus. Cum vero feminae citius terminum longitudinis attingant, citius etiam plerumque latitudinis incrementum capiunt, citiusque generationi aptae euadunt, quam mares, quanquam non perpetuum hoc ſit et exceptionem patiatur generalis regula eo in caſu, vbi aetatem pueri malitia ſuperat. Poteſt enim fieri, vt libidine iam a teneris annis exercita vaſa ſpermatica omnino citius euoluantur, quam alias naturaliter fieri ſolet. Caeteroquin iuuenes laboribus et exercitatione corporis citius ad incrementi terminum perueniunt, quam deſidia.

§. DCLXII.

§. DCLXII. — DCLXIV.

Vterus in pelui ſedet inter veſicam vrinariam, quam ante ſe, et rectum inteſtinum, quod retro ſe habet. Eſt autem vterus cauum receptaculum, muſculoſum, vaſculoſumque, deſtinatum foetui cum membranis ſuis et aquis continendo, nutriendo, ac denique excludendo. Figura eius vtcunque lagenae ouali ſed complanatae ſimilis eſt, extra tempus grauiditatis. Pars eius inferior, eaque anguſtior *ceruix*, pars reliqua latior *corpus*, pars ſuprema conuexa *fundus* vteri appellatur. Fundus hic vteri naturaliter infra oſſa pubis ſubſiſtit, humilior fundo veſicae, qua etiam totus vterus virgineus minor eſt; grauidus vero vterus multum vltra peluim in abdomen aſſurgit. Situs non penitus perpendicularis eſt, nam ceruice ſua nonnihil antrorſum in vaginam inclinat. Subinde etiam in alterutrum latus deflectit et obliquum ſitum habet, quod facile accidere poteſt a preſſione partium vicinarum, cum ipſe liberrime nexus ſit et ſola ceruice firmatus; nam ligamenta, quae dicuntur vteri, admodum laxa, libertatem ſummam concedunt, neque profecto ligamentorum officio funguntur. Facies vteri et anterior et poſterior conuexa eſt, planior tamen anterior, poſterior magis gibba; latera vtrinque extenuantur fere in aciem, et inferne ad ſe inuicem conuergunt, atque in ceruicem pene cylindricum reliqua vteri ſubſtantia craſſiorem et multo duriorem, continuantur, quae in vaginam ſibi circumadnatam protuberat. Subſtantia vteri firma, compacta eſt, peculiaris omnino, ex denſa ſtipata, celluloſa fabrica, ſucculenta tamen, elaſtica, quae etiam ſcalpello reſiſtit notabiliter, vt a BOERHAAVIO non recte *mollis* et *pulpoſus* vterus dicatur, niſi de grauido vtero haec accipias, de quo tamen hic ſermo non eſt. In hac celluloſa compacta vteri ſubſtantia fibrae muſculares planae, pallidae, reticulatae, inter-

terque ſe cohaerentes; hinc inde tamen interuallis et vaſculis interruptae, conſpiciuntur et quidem euidentiſſime in vteris puerperarum; quanquam in illis deſcribendis mire varient anatomici. Earum fibrarum alias Cel. HALLERVS a fundo vteri verſus ceruicem et orificium deſcendere, alias transuerſas vterum ambire et modo ſupra priores incedere, modo intra has ſe recipere et ab iis tegi; alias etiam transuerſas fundum vteri multis ſibi incumbentibus ſtratis occupare vidit. Sunt in vniuerſum ſimiles veſicae vrinariae ac ventriculi fibris, reticulatae nimirum, mutuo ſibi implexae. Alii etiam fibras viderunt, quae in modum circellorum vterum ambirent, a fundo ad vsque oſtium ceruicis; ſed illae a transuerſis diſtinctae non ſunt, nam vtero per grauiditatem in ſphaeram extenſo fibrae transuerſae neceſſario in circulares lineas abeunt. RVYSCHIVS etiam peculiarem in fundo vteri muſculum credidit ſe inueniſſe eo in loco, cui potiſſimum placenta adhaeret, orbicularem et huic officium detulit, placentam ac ſecundinas poſt partum expellendi. Sed ille orbicularis muſculus fundi vteri hodie exauctoratus eſt, neque peculiaris aliquis muſculus fundum vteri ambit, praeter eas, quas diximus, fibras. Veras autem fibras muſculares eſſe hodie nemo dubitat. Nam vterus vere muſculari actione gaudet et poſt partum excluſo foetu ex ampliſſima capacitate ouali intra breue tempus in priſtinam pene paruitatem, ac vix non ad vteri virginei molem ſeſe contrahit, ipſum vteri oſtium adeo in partu a foetu dilatatum ad ſolitam anguſtiam redit; idem in partu vterus circa foetum valide conſtringitur, eumque vi propria vrget; idem circa ſecundinas relictas ſe conſtringit, easque, niſi mature eximantur, retinet; idem in partu auxiliantem obſtetricis manum digitosque vehementiſſime premit; imo vero exempla ſunt, foetuum, qui mortuis matribus, ſolius vteri vi

con-

contractili poſt mortem adhuc ſuperſtite, excluſorum. Inſuper monuit Clar. pvzos vterum non ſolum conſtringi, ſed more aliorum muſculorum cum alternis relaxationibus conſtringi. In vtero animantium quadrupedum muſculoſa fabrica multo euidentior eſt et manifeſta irritabilitas, tum in viuo animante, tum etiam in exſecto vtero, per exempla halleri. Cauitas vteri non apparet, niſi is per medium diſcindatur et eſt quidem ea cauitas in vtero virgineo admodum exigua, triangularis, tribus curuis lineis terminata; quarum ſuperior fundo vteri reſpondet et haec breuiſſima plerumque, atque introrſum verſus vteri cauum conuexa eminet; reliquae duae lineae lateribus reſpondent pariter introrſum conuexae. vid. *Tab.* evstachii. In hanc cauitatem, quae pene nulla eſt in virgine ob parietes fere contiguos, tenuis aquoſus vapor, vt alibi exhalat et periodis certis ſanguis menſtruus effunditur. In grauiditate vero exigua haec cauitas in ingentem ſphaeroideam capacitatem dilatatur, quod et ſubinde a cauſis morboſis, citra omnem grauiditatem fieri poteſt et grauiditatem mentiri, veluti ab aqua in cauitate vteri collecta, a mola, ſarcomate non rariſſime accidit. Infima pars triangularis eius, quam diximus, vteri caueae in caueam ceruicis exit, quae longa, primum vbi ex vtero prodit, anguſtior, cylindrica, circa finem lateſcit et paruo, anguſto, transuerſo orificio, inter tumentes, ac prominulos ceruicis margines intercepto, terminatur, quod in vaginam conniuet, atque orificium vteri, aut *os vteri internum* dicitur. Transverſus eſt hiatus, cuius latitudo obſeruante Cel. hallero in virgine non niſi trium linearum, in feminis, quae pepererunt, quinto linearum ad octo eſt, in puerpetis vero duorum, trium et quatuor etiam pollicum latitudinem habet. (*Tom.* VII. P. II. p. 55.) Nil ergo niſi rimula eſt in virgine, inter duo tumentia cer-

uicis labia intercepta et cum iis oblique antrorſum in vaginam prominens et eodem Auctore ſponte ſemper patens. Deſcriptam vteri cauitatem intus inueſtit membrana epidermidi continua, de cuius exiſtentia clari anatomici dubitarunt; ſed facile oſtendi poſſe hanc membranam Ill. HALLERVS teſtatur. Facile eſt enim epidermidem in vaginam proſequi et ex vagina in ipſum etiam vterum. In vtero ipſo rubellam eſſe et magis pulpoſam, in ceruice vteri albam et calloſam, *idem* obſeruat. Tota ceruix vteri interius in rugas firmas calloſas aſſurgit, quae ex media tumidiore et longitudinem ceruicis ſequente ruga; vtrinque enatae ad latera ſurſumque diuaricatae ac recuruatae extenuantur paulatim, ad Palmae arboris ſimilitudinem, ob quam etiam his rugis (Vid. ALBIN. *Annot. acad.* Lib. V. Tab. I. lit. f.) *Arboris vitae* nomen ab aliquibus impoſitum eſt. Plerumque duae ſunt eiuſmodi columnae rugoſae, altera in anteriore plano ceruicis, altera in poſteriore, in vtero virgineo diſtinctae et nitidae, in grauido autem vtero non perinde conſpicuae, exaequantur paulatim ex ipſa foetus preſſione et extenſione ceruicis tempore praeſertim vltimo grauiditatis. Alii has rugas maluerunt valuulas appellare, quod perinde eſt. Subinde fit, vt linea illa eminentior, ex qua rugae prodeunt, valde prominula ſit et vterum in duas fere cauitates diſtinguat. Inter has rugas et iuga ceruicis reticulata, latent coeci receſſus, ſiue lacunae mucoſae, aliae minores, aliae maiores, muco plenae, ſiue is ex arteriis ſolum in has lacunas deponatur, ſiue parietes lacunarum folliculis minimis ſtipentur, ex quibus in lacunas ipſas mucus exſudet; etſi folliculi hi nondum perſpicue demonſtrati ſunt. Sunt autem alii folliculi extra lacunas cum in ceruice, tum etiam ore interno vteri, rotundi, ouati, tenera membrana facti, muco pellucido pleni, maiores minoreſque, nullo conſpicuo ductu praediti

excre-

excretorio, aliquando dimidia ſui parte vltra internam vteri ſuperficiem eminentes, aliquando pene liberi, ac veluti petiolati; in vniuerſum hydatidum ſimiles, quos NABOTHVS pro veris ouulis femininis habuit, male omnino cum haec non in vtero, ſed in ouariis habitent, et minima ſint, non comparanda cum iſtis bullulis. Preſſi hi folliculi mucum fundunt lentum ac limpidum, ſimillimum ei muco, qui ex ceruicis vteri et ſummae vaginae lacunis exſtillat, obſeruante MORGAGNIO I. 44. Non reperiuntur autem niſi in aetate iam adulta, in virginibus adultis et mulieribus et in grauidis praecipue, quibus euidenter maiores ſunt. Videntur omnino etiam mucum lubricantem tenacem, quem continent in ceruicem vteri effundere,etſi viae nondum pateant, nec ductus excretorii cogniti ſint. Haec de ſubſtantia vteri, eiuſque ſitu, figura, cauitate, hactenus dicta ſufficiant; nunc quae extra vterum notandae ſunt partes, vtero connexae, denique etiam vaſa et nerui dicentur.

*

Extimam vterus membranam habet a peritonaeo, et eam quidem vndique ſibi circumdatam, praeterquam in anteriore et inferiore parte, quae ſine inuolucro eſt, vt mox patebit. Peritonaeum enim vbi muſculos abdominales anterius inueſtiit, ab oſſibus pubis in peluim rediens integit fundum veſicae vrinariae, inde retro eam deſcendit fere vſque ad vreterum inſertionem, inde reflexum applicatur vtero, atque a ſuperiore parte ceruicis vteri iuxta planum eius anterius aſcendit, ſuperſcandit fundum vteri, inde retro planum poſterius deſcendit, multo ibi profundius ad vaginam vſque, cui etiam adhaeret; vt adeo anterior ceruicis vteri pars peritonaeo careat, caeterum totus vterus eo inuoluatur, neque inuoluatur ſolum, ſed arcte etiam cum eo cohaereat, vt difficulter omnino haec

 tuni-

tunica externa ſeparari poſſit, ob arctam, tenacem, ac breuem admodum celluloſam telam, quae ſine omni interiecta pinguedine, hic proxime ad ipſam vteri ſubſtantiam peritonaeum reuincit Sed peritonaeum vtero multo latius eſt et duplici ſua lamina, tum ea, quae planum vteri anterius, tum etiam ea, quae poſterius inueſtiit, vtrinque a latere vteri, et inferius etiam a vagina abſcedens, veli ſimilitudine ad vaſa iliaca et laterales peluis parietes extenditur, plicamque format latam vtrinque, quae plicae *ligamenta lata* vteri vocantur, peluimque femininam in duas quodammodo cauitates anteriorem aliam, aliam poſteriorem, diſſepiunt. Inter duplicem huius ligamenti laminam vaſa numeroſa et nerui decurrunt et celluloſa laxa, facile flatu diſtendenda, intercipitur. Non ſunt ligamenta vera, etſi hoc nomine gaudeant; laxa enim ſunt, nullibi tenſa, ſummamque vtero libertatem concedunt et ſolum commercium vteri cum aliis mox dicendis partibus ſuſtinent. Eadem ligamenta lata tubas Fallopianas continent, vtrinque a lateribus fundi vteri exeuntes, peruios canales, peculiaris fabricae; eadem etiam ouaria comprehendunt; ſed harum partium deſcriptio dabitur in tractatu de conceptu. Pars ea lati ligamenti, quae inter tubam et ouarium intereſt et hanc illi coniungit, in medio lateſcens et ad alae ſimilitudinem explicata, *ala veſpertilionum* dicta eſt; alii etiam ipſa ligamenta lata hoc nomine appellant. Praeter haec ligamenta lata ſunt alia duo ligamenta vteri *rotunda* dicta, ſeu *teretia*, quorum ſingulum ab latere vteri, ſed infra et ante tubarum originem exoritur, funiculo ſimile, teres, etiam duplici peritonaei lamella ſuſceptum; initio latius, progreſſu tenuius; hoc antrorſum delatum per hiatum muſculi obliqui externi abdominis, ſeu per annulum abdominalem alias dictum, ex pelui exit, vti in maribus funiculus ſpermaticus; et deni-

denique in inguine ſoluitur in fibras et vaſcula, quae in pudendis externis euaneſcunt. Non eſt ligamentum, ſed faſciculus vaſculorum et fibrarum, ab vteri regione ad pudenda externa abeuntium. Et fibrae illae ſolummodo celluloſae HALLERO videntur, non vero muſculoſae, vt multis aliis anatomicis viſum eſt.

Nunc de vaſis vteri dicendum ſupereſt. Habet vterus arterias a ſpermaticis et hypogaſtricis. Spermaticae feminarum arteriae, ſimili, vt in viris, origine ex aorta deſcendunt, latis etiam ad renum adipem, peritonaeum et vreterem ramulis, ſimilem, vt in viris et duplicem formant plexum *pampiniformem*, cuius rami poſteriores et interiores inter duas ligamenti lati lamellas conuexam ouarii faciem adeunt, perque eius ſubſtantiam diſtribuuntur et ad ipſa ouula, de quibus ſuo loco dicetur, ſurculos mittunt. Rami vero plexus pampiniformis anteriores et exteriores, iidemque maiores, per alas veſpertilionum tubas adeunt et ſecundum tubas, quibus plures largiuntur ſurculos, ad vterum accedunt et iuxta eius latera deſcendunt, perque eius ſubſtantiam diſtribuuntur, non ſolum inter ſeſe mutuo communicantes in eodem latere, ſed etiam cum aliis vterinis arteriis inoſculati, et cum vaginalibus. Aliqui etiam horum ramorum cum ligamento terete per annulum abdominalem exeunt ad inguen. Alterum vas arterioſum, ſpermatica arteria multo maius, eſt *vterina* arteria proprie dicta, ex hypogaſtrico ſyſtemate oriunda. Haec vbi veſicae vrinariae proſpexit vno vel duobus ramis, trunco ſuo deſcendit ad ima vteri et in fine ceruicis finditur in ramos multos ſerpentine flexos, quorum alii iuxta vterum aſcendunt inter lamellas lati ligamenti et tranſverſim per vterum excurrunt, communicantes cum oppoſiti lateris arteriis, et cum ſpermaticis; alii ad tubam eunt; alius et is quidem profun-

dus ramus in vteri intima diſtribuitur; alius deorſum vaginam comitatur et per eam diuiditur, quanquam haec alias etiam arterias accipiat, ab haemorrhoidea media et aliis vicinis. In ipſa vteri ſubſtantia arteriae hae alternis vicibus ſerpentine flexae et veluti vndulatae decurrunt, ac demum in interna vteri ſuperficie in minimos exhalantes canaliculos, per quos vapor continuo exhalat et tenuis ſeroſus, ſubalbidus, humor, in menſtruantibus vero et puerperis etiam ſanguis ruber. In vtero grauido hae arteriae praeter modum dilatantur, elongantur, flexiones vndulatae exaequantur magis et vltimi arteriolarum vterinarum fines vltra ipſam vteri internam ſuperficiem quodammodo protruduntur, vt tota haec vteri ſuperficies, qua parte ei placenta adhaeſerat, floccoſa adpareat, illique flocculi liquores in arterias vterinas iniectos in ipſum vteri cauum exſudent. Liberrime caeterum inter ſe communicant arteriae vteri, quod experimento conſtat, ſiquidem flatus in vnicam impulſus mox per omnes late ſeſe diffundit.

Arteriis deſcriptis reſpondent venae ſociae ſpermaticis ſpermaticae, vterinis vterinae. Spermaticae venae, perinde vt arteriae, ſuum pampiniformem plexum, arterioſo quidem maiorem, magis ſubdiuiſum, implicatiorem formant, et ab ouariis, tubis, vteroque ſanguinem reuehunt, dextra quidem in ipſam venam cauam, ſiniſtra in venam renalem potiſſimam inſerta. *Vterinae* venae ad plexum venoſum redeunt, quem hypogaſtricae venae rami in pelui conſtituunt. Subinde vnica eſt, ſimulque grandior vena vterina. Liberrima etiam inter has et ſpermaticas in vtero communicatio eſt, vt teſte DE GRAAFIO inflata minima tantum venula, totius vteri, vaginae, tubarum, ouariorum venae diſtendantur, p. 110. Valuulis carent omnes,

exce-

exceptis truncis ſpermaticarum, qui extra vterum ſunt. In grauiditate hae venae enormiter dilatantur, vt in vtero grauido ſecto ſinuum potius quam venarum ſimilitudinem referant, et aliqua horum in vteri ſubſtantia digitum intra ſua lumina admittant, et in puerperarum vtero denique auulſa placenta, ampla harum venarum oſtia in cauum vteri patentia conſpiciantur et ex vtero inflari poſſint, quae alio tempore minima ſunt. Fecit hoc, vt cl. viri in vteri ſubſtantia peculiares ſinus adeſſe crediderint, in quibus ſanguis colligeretur, dum reapſe non niſi vaſa ſunt, enormiter dilatata.

Praeter arterias et venas ſanguineas etiam lymphatica vaſa in vteris non animantium modo, ſed etiam humanis, a Cl. Viris MORGAGNIO, WINSLOVO, aliisque obſeruata ſunt; ſub externa vteri membrana decurrentia, turgentia admodum, et ſatis conſpicua, primus in vtero puerperae MORGAGNIVS vidit, et publice oſtendit. ADVERS. *IV*, *76*.

Nerui ex plexu renali, meſocolico, et a trunco intercoſtalis magni et a ſacris, ad vterum, tubas, ouaria, vaginam, deſcendunt. Magna eſt harum partium ſenſilitas, inprimis autem oſtii vterini.

§. DCLXV.

Vti in maribus, ita etiam in feminino ſexu, pubertatis tempore mirae corporis mutationes ſuperueniunt. Creſcit ſaepe ſubito incremento ſtatura corporis, mammae ſororiari incipiunt et inſurgunt tumidulae, pubes in pudendis prorumpit, madent genitalia, humor tenuis, ſeroſus, ſubalbidus, ſenſim rubellus, ac denique ſincerus cruor, ex pudendis ſtillat, iterumque fluxus iſte minuitur paulatim et ceſſat et in ſanis puellis, exacto circiter menſis interuallo reuertitur. Vocatur

ideo haec euacuatio menſtrua, et ipſe qui excernitur humor, menſtruorum, aut menſium nomine inſignitur. Incipit plerumque in noſtris regionibus circa annum decimum quartum, ſecundo nimirum ſeptenario et finitur paſſim ſeptimo, ad annum 49num, vel 50mum. In aliquibus citius, in aliis etiam tardius prorumpit circa 17mum aut 20mum annum, aut etiam ſerius; quibus autem citius erumpit, iisdem citius et ante 49num annum plerumque ſubſiſtit; quae tardius menſtruare incipiunt, iis diutius hic fluxus perſtat et in ſenium etiam continuatur; vt etiam poſt quinquageſimum et ſexageſimum annum aliquae mulieres adhuc menſtruorum euacuationem habuerint. In vniuerſum calidarum regionum incolae feminae citius menſtrua experiuntur, citiusque iis liberantur; in frigidis Borealibus regionibus tardius incipiunt, fluunt parcius, ſed multo diutius protrahuntur. In Indiis orientalibus iam circa nonum aetatis annum puellae et menſtruant, et pariunt. Rariora ſunt exempla et ad naturae anomalias pertinent, quando in tenerrima aetate iam menſtrua prodeunt, aut in extrema ſenectute perſtant. Exempla tamen exſtant de puellis aliquot annorum et aliquot menſium duntaxat et recens natorum, quae menſtrua habuerint et nuper in puella recens nata hunc fluxum obſeruauit D. MAXIMIL. LOCHER, in Vindob. ad S. Marcum Noſocomio medicus. Exempla etiam exſtant vetularum, quae anno aetatis 80mum, 90mum, 100mum, 106tum adhuc menſtrua expertae ſint. Paſſim tamen intra 14tum et 50mum annum ſubſiſtit. Toto hoc tempore foecundae ſunt feminae, ceſſante vero eo fluxu effaetae vocantur er reapſe etiam ſunt. Nam et hoc inter rariores caſus referendum eſt, ſi menſtruis per omnem vitam deſtituta mulier concipiat, pariatque; ſunt enim et tales, quibus toto vitae tempore nulla prorumpunt menſtrua; plures eiusmodi in Lapponia vidit Cel.

Linnaevs; ſed illas etiam viris iunctas ſteriles eſſe obſeruauit et iuuenculas in eadem regione nouerat, quae aeſtate ſolummodo, hieme nunquam, menſtrua habuerunt. Sunt et aliae obſeruationes de puellis, quae coelibes menſtruis deſtitutae per matrimonium curabantur, magis ſcilicet nunc ex repetito coitu explicatis vaſis vterinis; atque ita foecundae factae ſunt. Hinc videtur omnino foecunditatis periodus, cum duratione menſtrui fluxus coincidere; neque credo, ſine omni menſtrua purgatione feminam vnquam concepiſſe, etſi ſine cruenta menſtruatione concipere potuerit et quae ſine menſtruis concepiſſe dicuntur, eas menſtruis ſolum cruentis caruiſſe, non ideo penitus menſtruo madore deſtitutas fuiſſe, probabile eſt. Nam et in animantibus, quae certis ſolummodo anni temporibus venere foecunda fruuntur et quibus nullus ex muliebribus ſanguis menſtruus excernitur, eo tempore tamen, quo venerem appetunt et coitus ineunt foecundos, genitalia ſolito plus madent et humorem ſaepe ſatis copioſum dimittunt. Et talis illarum mulierum conditio eſſe potuit, quae ſine omnibus menſtruis concepiſſe dicuntur. Variat caeterum menſtruus fluxus in variis, copia et duratione. Abundantior eſt laxis, otioſis, laute viuentibus; abundantior laſciuis; abundantior in calido climate; parcior eſt robuſtis, exercitatis, laborioſis, parcior ſub frigidiore coelo, parcior victu minus lauto, tenuiore. In aliis per dies ſeptem, octo, durat, inde ſubſiſtit gradatim imminutus, poſt menſem redit et adeo in quibusdam accurate, vt dies alterius menſis diei menſis praeteriti reſpondeat. In aliis per dies pauciores durat; in aliis citius et nondum exacto menſe recurrit; in aliis bis intra menſem vnum; aliae plane exiguum inter duos fluxus interuallum habent. In grauidis paſſim emanet a conceptione ad partum vsque; non perpetuo tamen, dantur enim et grauidae mulieres,

quibus

quibus ſine incommodo, non quidem omni menſe, ſed ſubinde menſtrua fluunt; ſunt etiam viſae, quibus omni menſe fluxerint, ſed illae rariores. Lactantibus quidem ſaepe ſubſiſtunt, minus tamen frequenter, quam grauidis. Proruptio ipſa in aliis facilior eſt; in aliis non ſine incommodo et functionum laeſione. Communia ſymptomata eruptionem plerumque praecedentia ſunt, quae ſanguinem circa genitalia accumulari docent; dolores lumborum ad peluim continuati et crurum laſſitudo et ponderis cum quadam prurigine circa pubem ſenſus; per conſenſum intumeſcunt mammae; renes grauedine, quandoque dolore tentantur; totum corpus ſolito pigrius torpet, vnde et frequentior oſcitatio et pandiculatio. Accedunt in aliis calores volatici, capitis dolores; in aliis dolores colici vehementes, aliaque maioris momenti ſymptomata, quae quidem iam morboſam conditionem denotant. Per ipſam autem proruptionem haec incommoda euaneſcunt. Si contingat, vt omnino per genitalia erumpere ſanguis non poſſit, errore loci aliis viis de corpore molitur exitum, qualia exempla multa apud obſeruationum medicarum ſcriptores habentur; ex pulmonibus, ex naribus, ex veſica vrinaria, ex cantho oculi, ex mamma, ex digitis, ex cutaneis aliis locis, prorupiſſe ſanguinem ſuppreſſis menſtruis et periodice prorupiſſe. Copia ſanguinis menſtrui, quae per vnam periodum excernitur, incerta eſt, neque accurate determinari poteſt. Variat enim non ſolum in diuerſis feminis, ſed etiam in eadem puella aut muliere diuerſis periodis alia atque alia eſt. Hinc illi diuerſi calculi auctorum. Non admodum tamen magna eſſe videtur in noſtris regionibus et in mulieribus aut puellis temperate viuentibus. Cel. DE HAEN, vt exactius determinaret, ſanguini recens de vena ſecta miſſo et adhuc calenti, cuius pondus cognitum ipſi fuerat,

immer-

immerſit linteamina, eaque exſiccauit et magnitudinem macularum inde oriundarum notauit. Hoc frequentius tentando, ait, ſe didiciſſe, ſanguinis quantitatem linteaminibus excepti, accurate et quouis depoſito pretio determinare; atque inde ſe potuiſſe etiam definire copiam ſanguinis menſtrui ſub vna periodo prodeuntis. Obſeruauit ita „nonnullas feminas menſtruo tempore „tres vncias ſanguinis dimittere, alias quotuor et quin„que; pauciores eſſe, quae ſemilibram; raras admo„dum, quae vncias decem euacuarent, niſi vteri quo„piam defectu laborarent.“ Rat. med. P. IV. p. 204. Poteſt omnino hac methodo circiter diuinari ſanguinis menſtrui copia, non tamen accurate definiri, ſiquidem ex ſolo macularum conſpectu aeſtimatio fit. Vtcunque exercitatus ſis, maculae tamen hae aliam ſemper atque aliam figuram et irregularem habent, in quarum magnitudine ex ſolo conſpectu determinanda facile error ſubrepere poteſt. Nunquam ego ex ſolo conſpectu determinare auderem, triangula eadem baſi et altitudine comprehenſa, vtcunque caeterum inclinentur, inter ſe aequalia eſſe. Sunt tamen perfecte aequalia, ex principiis geometricis. Ego vero ex ſolo oculorum iudicio inaequalia dicerem. Si in regularibus figuris difficile eſt, magnitudinem ex ſolo conſpectu determinare, multo difficilius erit in irregularibus, quales illae maculae exhibent. Porro etiam ſanguis plus minusue ſolutus aut viſcidus et linteamina plus minusue bibula poterunt aliquid erroris iudicio ex conſpectu lato admiſcere. Nam eadem ſanguinis copia iam maiorem, iam etiam minorem maculam formare poteſt, et ſpiſſior quidem ſanguis intra minores limites ſubſiſtet, tenuior diffundetur latius, et maculam maiorem relinquet, vt plus ſanguinis excreti iudices, aut minus, quam reapſe ſit Haec quidem ad ſubtilitates pertinent et minutias, fateor, ſed ideo ſolum profero, vt appareat, non ita accuratam et ab omni errore tutam hanc methodum eſſe, vt quidem ipſe vir celeb. exiſtimauit.

His

His praemiſſis dicendum eſt, ex quo loco prorumpat ſanguis menſtruus; an ex vagina, an ex vtero et ex qua praecipue vteri parte? Fuerunt, qui ex vagina duntaxat menſtrua repeterent, cum etiam grauidae ſubinde hunc fluxum patiantur, quibus tamen ouum vteri cauitatem explet; cum etiam haemorrhagia ingens et diuturna in grauida ex ſola vagina obſeruata ſit: LA MOTTE obſ. 209. cum viſus ſit vterus ab aliis ſanguine purus, vagina interim cruenta. Ita CAROLVS PISO tradit, „experimento plurium anatomicorum, ſuoque „ipſius, in puellae, quo tempore menſes fluerent, „ſtrangulatae, cadauere a ſe publice diſſecto, ſolum pu„doris ſinum obſeruatum fuiſſe ſanguine perfuſum; vte„rum autem ſiccum prorſus et arcte conniuentem.„ Et Cl. BOHNIVS in ſectione cadaueris infanticidae pudenda cum vagina ſanguine menſtruo conſpurcata, cauitatem vero vteri cum aperiret, mundam ac nitidam invenit, et iterum in alio cadauere puellae cruentam vaginam vterum nitidum vidit idem, *circ. anat. phyſ.* p. 217. et in duobus aliis caſibus eadem prorſus Cel. BERGERVS obſeruauit. Haec obſeruata vtique euincunt, quandoque ſanguinem menſtruum ex vagina erumpere et in grauidis praecipue; non autem euincunt, ex ſola vagina prodire menſes et vteri partes eſſe nullas omnino. Si enim aliae obſeruationes etiam de vtero exſtant, ſi a maximis anatomicis menſtruorum fontes in vtero detecti ſunt, ſi argumenta grauiora pro vtero pugnant, tum paucae aliquae obſeruationes, quibus conſtitit, aliquando ex vaginae vaſis menſtruum prodire ſanguinem, non magis infringere poterunt naturalem et frequentiorem menſtruorum ex vtero fluxum, quam aliae menſium vicariae eruptiones, per aliena corporis loca factae. Sed exſtant obſeruationes certiſſimae clariſſimorum anatomicorum, qui diſtincte viderunt menſtruorum ex vtero fluentium veſtigia. Poſ-

ſis

ſis huc referre teſtimonium clari in arte obſtetricia viri MAVRICEAV, qui in cadauere infanticidae, menſtruorum tempore ſuſpenſae, totum fundum cauum vteri obductum inuenit grumulis coagulati ſanguinis; vaſa fundi vteri multo ampliora quam illa ceruicis et orificia in vteri cauum hiantia, plena grumoſi ſanguinis invenit. Vidit etiam Cel. LITTRE in cadauere feminae (quae foetum non in vtero, ſed in tuba Fallopiana geſtabat et ſub fluxu menſtruo mortua eſt) vterum tumidum, ſanguine rutilo ſed concreto plenum, quo ablato in ſuperficie interna vteri vidit numeroſiſſima foraminula, ſetam porcinam facile admittentia, rutilo ſanguine plena, qui, preſſa inter digitos vteri ſubſtantia, guttatim exibat. Sollicite autem ſimul in vaginam inquirens nihil ibi ſimile inuenit. *Acad. de Paris* 1702. Atque ſaepius in diuerſis menſtruantium cadaueribus obſeruauit; imo vero in viuis etiam mulieribus tribus prolapſi vteri laborantibus, quibus vteri orificium intra pudendi labia haerebat, vidit ſanguinem menſtruum ex vteri orificio prodire, dum ex vaginae cauo non guttula exſtillaret. His iungendae ſunt Illuſt. MORGAGNII accuratiſſimae obſeruationes, quae etiam ipſum vteri locum, vnde menſtrua prorumpunt, definiunt. „Cum enim virginis, quae menſtruo ſanguine profluen-„te interierat, itemque vnius et alterius mulieris, qui-„bus influxus paulo ante obitum aut fuiſſe, aut certe „inſtitiſſe videbatur, genitalia, annexas partes diſſeca-„ret, poſtquam illum, qui vtero vaginaeque inerat, „ſanguinem ablui atque abſtergi iuſſiſſet, haec ſedula „inſpectione obſeruauit: Neque in vagina, neque in „ceruice quidquam erat, quod cruorem ex earum pa-„rietibus prodiiſſe ſignificaret. Contra vero vniuerſus „vteri fundus in ea, cui ſanguinem defluxiſſe conſta-„bat, in reliquarum vero altera, omnis fundus excepta „parte eius ſuprema, in altera autem et totus fundus

„et

„et proxima ceruicis pars ſanguineis vndique maculis „diſtinguebantur. Ex quibus maculis vel mediocri ex„preſſione cruentas guttas elicere nihil prorſus negotii „erat. Id cum in ceruice, aut in vagina, pari expreſ„ſionis vi tentaret, nihil proficiebatur. Denique ad„dit, ſe in plurium poſtea cadaueribus, quibus fortaſ„ſe non ita pridem ſanguis menſtruus fluxerat, non „in vagina, non in ceruice, ſed in eodem vteri fundo, „ſimiles, at multo dilutiores maculas conſpexiſſe et ex „his ſubcruentas guttulas eadem ratione prolicuiſſe, vt „facile intelligeres, ea loca ſcaturigines et fontes eſſe, „vnde vis cruoris ſtatis temporibus profunderetur. *Ad„verſ. anat.* I. p. 46. Similia et SANTORINVS vidit „eodem MORGAGNIO teſte IV. 48. et alii plures.“ Poſſent eiusmodi obſeruationes plurimae colligi; ſed ſufficiunt enarratae, ſi nunc etiam conſideremus vaſorum vterinorum copiam et amplitudinem, multo maiorem eſſe, quam vaginalium vaſorum et ampliſſima praecipue in fundo vteri vaſa eſſe, ſi conſideremus, quam facile arteriis, vterinis iniecti liquores in cauum vteri exſtillent, per KAVVII et aliorum obſeruata; ſi conſideremus, quanta ſit inter lochiorum et menſium fluxum analogia, lochia vero certo ex vtero et quidem ex fundi vterini vaſis fluere; ſi conſideremus, per eadem fundi vteri vaſa, in grauidis dilatata, ſanguinem a matre ad placentam et ex placenta ad vterum ire ac redire, quod alias oſtendetur; ſi cogitemus, eadem haec vaſa, dum menſtrua periodus inſtat, ſolito magis dilatari, totumque vterum plus turgeſcere et ſanguine diſtendi, per obſeruata mox dicta; ſi haec omnia collecta expendamus, certo concludere licebit, praecipuam ac potiſſimam menſtruorum ſcaturiginem ex vtero et quidem ex fundo vteri eſſe; in grauidis vero, quibus placenta potiſſimum vteri fundo adhaereſcit et per ſua vascula inoſculatur, ſi quando menſtrua patiuntur, haec

vel

vel ex vteri ceruice, vel ex oris vterini exteriore limbo, vel denique ex vaginae vaſis prodire; alioquin ſi ex fundo vteri in grauidis ſanguis fluere incipit, nexus placentae ſoluitur et abortus periculum inſtat. Porro ex iisdem principiis patet, menſtrua quandoque non in grauidis modo, ſed etiam in aliis ex vagina prodire, quoties orificia vaſorum vterinorum dilatationi magis renituntur, etſi id non optimam vteri conditionem denotat; ſicut ex ſimili etiam cauſa quandoque per alia corporis loca prorumpunt. Et videtur hic primarius in menſtrua euacuatione naturae ſcopus fuiſſe, vt vaſa vterina explicarentur, vterusque ad conceptum aptior fieret. Certe poſt praegreſſa menſtrua optime concipiunt mulieres, quia tunc vaſa vteri vtcunque patula adhuc et explicata ſunt, vt facile vaſcula ouuli cum iis coaleſcere, ouumque per mutuas vaſculorum inoſculationes in vtero melius radicari poſſit. Cumque animalia pleraque certum generandi tempus habeant, hinc illis certo tantum tempore genitalia madent; mulierem vero toto anni tempore conceptui aptam eſſe voluit natura; et hinc omni menſtrua periodo vaſa vteri ad eum ſcopum praeparantur per affluxum ſanguinis ad vterum.

Nunc ſupereſt celeberrima et ab omni tempore inter phyſiologos agitata quaeſtio de cauſa huius menſtruae euacuationis, de qua etiam praecipue hoc paragrapho BOERHAAVIVS agit. Cum in vniuerſum viderent menſtruas has eſſe periodos et in multis cum lunae periodis coincidere, aut non multum ab iis diſtare, rationem phaenomeni in lunae imperio quaeſiuerunt, non ſolum veterum aliqui, ſed etiam recentiorum, quibus acceſſit Cel. MEAD, et nuper D. MESMER *in diſſ. inaug.* Vien. 1766. pag. 37. Alii fermentum, aut liquidum acre, ſtimulans, in partibus mulie-

bribus ſecretum, quod et libidinem cieret et menſtruum fluxum, licentioſa hypotheſi finxerunt. Alii plethoram veluti familiarem foeminis arripuerunt pro cauſa, hanc per fluxum menſtruum minui, ſed poſt interuallum menſis recurrere, hinc neceſſitatem huius euacuationis inſtare, aiunt. Alii denique non ab vniuerſali plethora, ſed a particulari vteri et per interualla redeunte, credunt omnium optime hanc euacuationem repeti. Videndum quae vero ſimilior ſit opinio.

Lunae patroni pro ſe habent vim huius planetae attrahentem, quae et ipſum mare eleuet et vna atmoſphaeram attollat. Maximas mutationes atmoſphaerae circa aequinoctia, tum in pleniluniis et nouiluniis oriri, conſtat fere inter omnes; epilepticos morbos et maniacos et hypochondriacos hyſtericosque affectus, circa has periodos potiſſimum exacerbari, etiam per medicas obſeruationes conſtat. Si haec vana non ſunt, cur vanum eſſet credere, menſtruam quoque proruptionem lunae effectum eſſe? haec illi. Sed ſi recte omnia examinentur, parum ſolidi huic opinioni ineſſe deprehenditur. Nam quantacunque demum ſit vis lunae atmoſphaeram trahentis, erit vtique haec vis alia in perigaeo, ſeu in minima a tellure diſtantia et alia iterum maxima in apogaeo, ſiue in diſtantia lunae maxima. Hoc ipſi lunae cauſidici admittunt, fatenturque, maximam vim trahentem lunae eſſe, dum illa telluri viciniſſima eſt, nempe in perigaeo, ſit hoc ita: erit ergo vis lunae minima in apogaeo conſtitutae Si ergo vis lunae maxima in perigaeo foeminis menſtrua prouocat, eadem vis erit inſufficiens in apogaeo; ergo in apogaeo menſtruis carere neceſſe eſt foeminas. Verum in vrbibus populoſis conſtituti medici nouerunt apprime, foeminas perinde multas in apogaeo, vt quidem in perigaeo, menſtrua experiri, imo vero nullum diem menſis eſſe,

in

in quo non plurimae ex tanto numero foeminae menſtrua patiantur; et in eodem perigaeo et in eodem apogaeo aliis foeminis menſtrua fluunt, aliis ſubſiſtunt. Et quia, vbi regularis eſt hic fluxus, non lunarem, ſed ſolarem menſem ſequitur, accidet, vt eidem foeminae, cui nunc in plenilunio ſtillauit vterus, poſt plures demum vices in nouilunio ſtillet. Sed etiam certis obſeruationibus euictum eſt, ne barometrum quidem eleuationi atmoſphaerae, quae ſub aeſtu aëreo contingit, directe reſpondere, per RAMAZINI obſeruata et alia LAMBERTI in *act. Helv.* Tom. IV. 335. Quod ipſis lunae patronis notum eſt, vid. MESMER l. c. pag. 31. Quanto minor ergo vis lunae erit in vaſcula capillaria vteri? denique ſint omnia vera, quaecunque de vi lunae ſomniant, tamen rationem reddant oportet, cur ea vis praecipue in vterum ſeſe exſerat? cur non per alias partes, per alia vaſa, vterinis minus reſiſtentia? cur non per pulmonem, qui prae omnibus aliis partibus humani corporis ab aëris mutationibus afficitur, ſanguis erumpat? non reddiderunt hactenus rationem, nec, puto, reddent, vnquam.

Quod ad eorum opinionem attinet, qui fermentum acre ſtimulans in vtero finxerunt, quod menſes cieret, vix refutari meretur. Sanguis ipſe menſtruus nullatenus acer eſt, non diuerſus a ſanguine aliarum partium, omni dote laudabilis in ſana foemina; neque aliud praeter ſanguinem ad vterum congeritur tempore inſtantium menſtruorum; neque fermentum eiusmodi demonſtrari poteſt. Neque illi rectius habent, qui a libidine et appetitu venereo menſtrua deriuant. Poteſt quidem ſanguinis ad vterum congeſtio titillationem excitare et appetitum veneris, vt id in animalibus videmus, quae alio tempore coitum reſpuunt. Sed etiam hoc poſito appetitus veneris erit ſolum ſymptoma con-

 geſtio-

geſtionis humorum ad vterum, non erit cauſa menſtruorum. Verum eſt, ſalaciores feminas frequentiora et copioſiora menſtrua pati; et erit tunc vtique ratio in ſalacitate, cur frequentius, cur abundantius illis fluant menſtrua; non ideo in ſalacitate erit ratio, cur fluant, primaria. Nam et puellae quaedam ante pubertatem hunc fluxum patiuntur, quibus veneris oeſtrum adhuc ignotum eſt; et innumerae etiam caſtiſſimae virgines hunc patiuntur; et ex his multae cum difficultate et torminibus dolorificis hunc patiuntur, inter quae tormina locus eſſe non poteſt appetitui venereo. Et viciſſim, quod Ill. van swieten reſponſum eſt, „matura „virgo veneris ſtimulos ſentit, non tantum, dum men- „ſtrua inſtant, ſed et poſtquam fluxerunt; dum ceſſant, „laſciuientes videmus toties iam effoetas mulieres, quae „menſtruis carent ſanae. Noui plures, ait, rite men- „ſtruantes, quae in venerem ſegnes, maritorum com- „plexus euitabant moroſae.„ *Tom.* IV. p. 407. §. 1284.

Non perinde debili fundamento illorum opinio nititur, qui a plethora menſtruorum originem deriuant, inter quos etiam Cel. boerhaavius fuit, vt ex textu patet. Cum enim viderent, foeminam aptam eſſe, vt non tantum ſe ipſum, ſed alium etiam hominem tempore grauiditatis nutrire poſſit et totum illud incrementum, quod foetui, in origine ſua inconſpicuo, ſpatio nouem menſium in vtero accedit, vnice ex humoribus maternis accedere et foeminas citius terminum incrementi ſui attingere et laxioris eſſe habitus, ſanguinisque iacturam maiorem ferre et amiſſum reparare citius; non incongrue concluſerunt, foeminas, vbi terminum incrementi attigerunt, iamque conceptui aptae fiunt, plus ſanguinis conficere, quam ad ſubſiſtentiam proprii corporis requiratur, ac proinde plethoram contrahere; eam nunc abundantiam ſanguinis boni in iis, quae conceperunt,

ceperunt, partim in vteri augmentum partim in incrementum foetus impendi; in non grauidis autem per muliebria eliminari et ſi per haec non poſſit, per alias vias erumpere, ne relicta in corpore noceat; nocet enim et copia nimia ſanguinis, etſi boni et omni dote laudabilis. Menſtrua ergo nil eſſe, niſi ſanguinis abundantis euacuationem per muliebria; et hinc foeminas plethoricas plurimum hunc fluxum pati et grauidas etiam illi obnoxias eſſe, quando plus conficiunt ſanguinis, quam vteri vaſa et creſcens intra vterum embryo abſumere poſſint. Hinc foeminas calidarum regionum et laute viuentes, molles, otioſas, laxas, fluxum pati abundantiorem; parciorem vero rigidae temperiei foeminas, frigidarum regionum incolas, laborioſas. Hinc etiam ſanguinem menſtruum ab alio ſanguine non differre, eſſe laudabilem, perinde vt ille, qui per narium haemorrhagiam in iuuenibus plethoricis excernitur. Cum autem pubertatis tempore incipiat hic fluxus, rationem eſſe, quia reliquae corporis partes ante pubertatem continuo increſcunt, vaſa reliqua omnia dilatantur, explicantur; ita vero plethora euitatur. Contra vero dum incrementi terminus adeſt, dum oſſa iam et vaſa, oſſis adnexa elongari vltra non poſſunt, ſanguis, qui nunc abundare incipit, ad eas partes deponitur, quae antea parum, vel certe minus, quam reliquae, explicabantur. Ergo vt in iuuenibus ſpermatica organa tunc inprimis augentur et perficiuntur, ita in puellis abundantior ſanguis ad vterum defertur, arterias vterinas dilatat et aucta indies eorum dilatatione etiam in arteriolas rubris minores, quae in cauum vteri patent, ſex inſinuat, ac denique dilatatis etiam harum oſculis in cauum vteri erumpit et porro per pudenda excernitur. Exſtillat autem id ſolummodo, quod ſuperabundabat; ea portione excreta arteriae vterinae non amplius diſtentae ſeſe contrahunt; donec poſt aliud interuallum

iterum ſimili modo dilatentur et poſt menſem plethora recurrat. Cur autem menſtrue id fiat paſſim, rationem credunt eſſe, quod ad certam ſanguinis copiam reparandam, in hominibus ordinate viuentibus certum tempus requiratur; vtique etiam videmus ſanis hominibus, qui prophylactice ſemel, aut bis in anno venam ſecandam praebent, certis plerumque periodis inſtare neceſſitatem repetendae ſectionis venae. Quae lautius viuunt foeminae, etiam intra menſtruam periodum menſtrua patiuntur, ſed illae etiam intra eam periodum plethoram contrahunt. Addunt, quod verum eſt, plerasque puellas educari mollius, lautius viuere et liberiore adoleſcentum conſortio frui. Denique cur per vterum praecipue ea plethorae ſolutio fiat, crediderunt ex ipſa fabrica corporis muliebris patere rationem. Peluim enim foemininam omni dimenſione maiorem eſſe virili; in hac ampla pelui locari vterum, laxe nexum, fere liberum, nullibi preſſum, totum fere vaſculoſum; vaſcula vteri ob libertatem huius partis adeo magnam facile dilatari; et licet in iunioribus puellis, vti etiam in adultis virginibus vterus ad tactum firmus et ſolidus deprehendatur, vaſcula tamen eius facile dilatari et magni incrementi capacia eſſe, ex grauiditate patere; ſiquidem vltimo grauiditatis tempore vterus inſtar ſpongiae ſanguine plenae appareat, dum vaſa antea vix conſpicua, iam digiti minoris apicem quandoque admittant. Si ergo adeo dilatabilis eſt vterus, ſi vaſa eius in tantum expandi poſſunt in grauidis, mirum non eſt, eadem etiam in non grauidis a ſuperabundante ſanguine eouſque extendi, vt huius exceſſum per patula oſcula in cauum transmittant; adeoque mirum non eſt, plethoram menſtruam hac via potius, quam alia, ſolui, niſi, quod praeter naturam eſt, vaſa vterina plus aliis reſiſtant. Tum vero etiam non per vterum, ſed per alia loca fit eruptio menſtrua.

Haec

Haec theoria, vtcunque firma videatur, tamen poſt ſerias reflexiones nequaquam ſufficiens videtur explicandis menſium phaenomenis et inſuper difficultatibus premitur, ex quibus emergere non potuerunt etiam perſpicaciſſimi eius defenſores. Atque *primo* dum plethoram repetunt ab incrementi termino et ex plethora menſtruum fluxum deriuant, „non videntur attendiſſe, „quod frequenter admodum contingat, vt puellae, „iam ordinatam periodum fluoris menſtrui habentes, „inſigniter poſtea creſcant,„ quae Ill. van swieten animaduerſio eſt. „Plerumque enim, ait Idem, „poſt prima menſtrua notabile corporis incrementum „obſeruatur.„ Verum quamdiu corpus adhuc increſcit, quamdiu reliqua vaſa cedunt et elongantur, plethora vniuerſalis locum non habet; neque in his paaeter modum abundat ſanguis; neque ratio eſt ſufficiens, cur ad vterum potius determinetur ſanguinis fluxus, dum aliae partes incrementi adhuc capaces ſunt et ex phaenomeno reipſa increſcunt. „Circa pubertatis tempus „ſaepe ſubitum incrementum obſeruatur; in quibusdam „etiam ſerius, ita vt paucorum menſium ſpatio plus „augeatur ſtatura corporis, quam antea factum fuerit „integro biennio.„ van swieten T. IV. §. 1284. Verum ſi tempore pubertatis tanti incrementi capax eſt ſtatura corporis, ſi etiam ſerius tanti incrementi capax eſt, ratio nulla eſt, cur ad vterum potius et maiore copia feratur ſanguis, quam ad alias partes facile adhuc cedentes. Neque adeo tempore pubertatis incrementi terminus iam adeſt; ſed ad eum terminum natura properat. Neque ergo inde repeti poſſunt prima menſtrua, quae perſaepe, iam vero plerumque ante illum incrementi terminum prorumpunt et ante veram vniverſi corporis plethoram; ſi etiam de illis puellis nihil dixero, quae ante legitimum pubertatis tempus, in teneriore aetate, aut in ipſa infantia, huic fluxui obnoxiae

ſunt. *Secundo:* Si fluxus menſtruus plethorae vniuerſalis effectus eſſet, vtique per illum plethora ſolueretur haud dubie. Vidimus autem ſanguinis menſtrui quantitatem haud adeo magnam eſſe, vt vulgo putatur et in quibusdam foeminis intra 4, 5 vel 6 vncias ſubſiſtere; in paucioribus ad 8 extendi; et is ſanguis lente ſecedit ſpatio dierum aliquot 3, 4, 5 etc. Iam vero vniuerſalis plethora adeo leui ſanguinis iactura non facile tollitur, imo vero omnino non tollitur, ſi euacuatio adeo lenta ſit et interea tantundem ſanguinis, ſi non plus, per alimenta reparetur. Et nimis certum eſt per obſeruationes practicas, adeo parum vniuerſalem plethoram fluxu menſtruo minui, vt ſaepe neceſſe ſit, etiam legitime menſtruantibus puellis, aut mulieribus, venam ſecare, maxime ſi lauto victui liberalius indulgeant. *Tertio:* ſi a plethora vniuerſali fluxus menſtruus oriretur, vtique ſublata cauſa ceſſaret. Sed per innumeras obſeruationes conſtat, venae ſectionem, largam etiam, quae plethorae auferendae ſufficiat, non impedire fluxum menſtruum. Norint practici expertiſſimi, venae ſectionem, ob plethorae incommoda, medio inter duas periodos menſtruas tempore inſtitutam, non impedire, quo minus proxima inſtante periodo fluxus menſtruus prorumpat. Curaui olim puellam pleuritide exanthematica grauiter affectam et ſub ipſo morbo menſtruantem. Larga indicabatur venae ſectio; ea facta eſt; menſtrua primum nonnihil ſubſiſtere viſa, tamen mox redierunt non impedita; modicum leuatae ſecunda et tertia demum vice ſanguis e brachio ſubtractus eſt, cum manifeſto iam leuamine; tamen poſt iſtas ſanguinis euacuationes adhuc pergebant menſtrua et ſtadium ſuum abſoluerunt. Adhaec certum quoque eſt, non infrequenter ex vniuerſali plethora fluxum menſtruum ſupprimi et ex Cel. FRID. HOFFMANNI experientia, ſecta ante tempus menſtruorum vena, fluxum eorum libe-

liberiorem fieri; quod cum plethorae vniuerſalis ſyſtemate omnino non congruit, quia per vnam largam venae ſectionem certe et efficacius et citius plethora tollitur, quam per fluxum menſtruum lenem aliquot dierum; et tamen venae ſectio plethoram auferens fluxum menſtruum non tollit, imo vero eum ſubinde promouet. *Quarto:* etiam foeminae haudquaquam plethoricae ſua patiuntur menſtrua, emaciatae et phthiſicae et tales, in quibus nulla plethorae ſigna deprehenduntur. Et aliae, quae diu menſtruis caruerunt, tamen circa periodos menſtruas nixus varios et molimina experiuntur, quae periodo illa elapſa euaneſcunt, obſeruante Cel. Werlhofio, etſi interea de plethora nihil deceſſerit, *de febribus* p. 300. *Quinto* denique: poſito etiam ſyſtemate plethorae vniuerſalis remanet difficultas ea maxima, cur per vterina vaſa praecipue eius plethorae ſolutio fiat? Quod enim dicunt vterum in pelui ampla liberum, parum preſſum haerere et vaſa vteri facile dilatabilia eſſe, non ſatisfacit difficultati. Certum enim eſt, vteri non grauidi ſubſtantiam multo firmiorem eſſe omni viſcere et omnibus aliis partibus mollibus; hinc nondum clare liquet, cur vteri vaſa prae aliarum partium vaſis a ſuperabundante ſanguine magis extendantur et ſanguinem plorent. Recteque opponi poteſt, per alia potius loca, vtero minus reſiſtentia, ſanguini abundanti erumpendum eſſe, ſi eius eruptionis cauſa plethora vniuerſalis eſt; vti in adoleſcentibus plethoricis per nares erumpit plerumque ex ſimili cauſa. Quod vteri grauidi vaſa adeo enormiter dilatentur, vtique in phaenomenis eſt et ex phaenomeno hoc certo haec concluſio duci poteſt: vterina vaſa prae aliis omnibus dilatabilia et incrementi magni capacia eſſe. Atque haec concluſio tam certa eſt, quam certum eſt ipſum phaenomenon. Sed hoc vaſorum vterinorum incrementum plethorae vniuerſalis effectum eſſe, minime

ex eo phaenomeno concludere licet, niſi nimium velis concludere.

Has ob rationes viri grauiſſimi SIMSON, SENAC, Ill. L. B. VAN SWIETEN, HALLERVS, CRANTZIVS, aliique, ſyſtemate plethorae vniuerſalis relicto, propriam et peculiarem vteri plethoram ſtatuerunt, quae certis periodis nata per vaſa vterina dilatata ſoluitur, iterumque recurrit. Inter hos tamen maxime anceps HALLERVS fluctuat, quia etſi propriam vteri plethoram ſtatuit, tamen in magno opere ad omnes obiectiones, quae contra plethoram vniuerſalem factae ſunt, reſpondet, vt neſcias in fine, velitne particularem plethoram, aut vniuerſalem, aut vtramque tueri. Eſt vero longe firmius ſyſtema plethorae particularis, longeque melius explicandis phaenomenis menſtruorum ſatisfacit, vt iam videbimus.

Atque *primo*; ſingula profundius perpendenti occurrit, vtique in ſola peculiari vteri fabrica rationem veram huius euacuationis latere, quum euacuatio haec muliebri ſexui naturalis ſit, quum per vterum legaliter fiat, etſi partes aliae multae aſſignari poſſint, vtero debiliores, quum denique per hanc euacuationem vteri grauamina ſolum leuentur, plethora vniuerſalis, ſi ſimul adſit, non auferatur; cum et ante terminum incrementi in multis adſit fluxus menſtruus. Iam vero vltra pergenti et examinanti conditiones naturales vaſorum vterinorum, etiam differentiae occurrunt manifeſtae reſpectu vaſorum aliarum partium, ſiue arterias ſpectes, ſiue venas. Videamus, quales hae differentiae ſint et quid inde deduci poſſit.

Conſtat per experimenta Clar. WINTRINGAM, in brutis perinde, vt in hominibus arterioſum ſyſtema laxius et debilius eſſe foemellis, quam maribus; conſtat

ſtat per eadem, ſyſtema venoſum quidem etiam in foemellis arterioſo et capacius eſſe et debilius, ſed tamen ſi exacta comparatio inſtituatur inter ſyſtema venoſum et arterioſum vtriusque ſexus, arteriae foeminarum conſtanter ampliores ſunt et laxiores, habita ratione venarum ſodalium et debiliores reſpectu earundem, quam ſint arteriae muſculini corporis ad ſuas venas. Venae ergo in foeminino corpore et minus capaces ſunt et robuſtiores reſpectu ſuarum arteriarum, quam in corpore maſculo. Hinc etiam fit, vt foeminae citius terminum incrementi attingant et magis quam viri in plethoram vniuerſalem inclinent, quum laxiores debiliores arteriae impetui cordis quidem facile cedant, non autem eadem facilitate receptum ſanguinem promoueant, per venas reſpectiue minores et fortiores, vti quidem arteriae maſculorum fortiores et arctiores eundem per multo laxiores et debiliores venas expedite propellunt. Porro per eiusdem Clar. Viri obſeruata differentia haec inter venas et arterias foeminini corporis, inprimis ad peluim et circa ortum vaſorum vterinorum, omnium maxima eſt; nam et aortae deſcendentis truncus in foemina amplior eſt, quam in viro et praecipue verſus iliacas magis eadem in foeminis dilatatur, quam in maribus et vna etiam debilitatur; et arteriae denique vterinae peramplae ſunt et reſpectu ſuarum venarum ſodalium non laxiores modo, ſed etiam debiliores, quam ſint aliae arteriae in eadem foemina ad ſuas venas cognomines. Denique venae vteri valuulis carent, vt alibi dictum eſt; et arteriae per vterum ſerpentinae flexae vndulatae incedunt.

Ex his iam principiis explicari poteſt plethora vteri propria et huius plethorae effectus, fluxus menſtruus. Primo quidem, antequam de his dicam, notari debet, in foetu et in recens nata puella, dictas differentias non obſer-

obſeruari; exigua eſt peluis recens natae puellae, non differens a pelui pueri; arteriae peluis et artuum inferiorum etiam exiguae ſunt. Ratio eſt, quia per vmbilicales arterias ſanguinis continuo a foetu ad placentam hactenus auehebatur et ſubtrahebatur adeo arteriis inferiorum artuum et peluis. Ligato vero poſt natiuitatem vmbilicali funiculo et arteriis vmbilicalibus eadem ligatura obſtructis, ea ſanguinis copia, quae antea per vmbilicales arterias auehebatur, nunc per iliacas arterias, cum externas, tum etiam internas, adeoque per artus inferiores et partes in pelui locatas diſtribuitur. Ita fit, vt, dum foetu partes ſupremae potiſſimum increſcebant, nunc poſt natiuitatem paulatim etiam artus inferiores et partes in pelui locatae, ipſaque peluis oſſa, increſcant et denique pubertatis tempore arteriae vterinae, iam primitus laxiores, ampliſſimae, conſpiciantur et vterus cum reliquis generationis organis nunc demum perfecte euolutus ſit. Hactenus ergo a natiuitate ad pubertatem vſque ſanguis inferiorum arteriarum, in euolutionem et incrementum harum partium impenditur; neque adhuc peculiaris plethora hic locum habuit, niſi in rariſſimis caſibus, qui a legibus naturae generalibus deflectunt. Dum vero nunc vterus iuſtum ſuum volumen habet, dum reliquae partes generationis euolutae ſunt, ſanguis primum hic abundare incipit et plethora vteri topica naſcitur. Nam in matura virgine arteriae vteri ſunt ampliſſimae, quae in infante minimae fuerant; eaedem arteriae admodum laxae ſunt et debiliores reſpectu ſuarum venarum, quam aliarum partium arteriae reſpectu venarum ſodalium; ergo nunc arteriae vterinae ob maiorem ſuam laxitatem etiam maiorem ſanguinis copiam ad vterum admittunt, quam alias; et quum in eadem proportione debiliores ſint, in qua ſunt laxiores, etiam ſanguini ex iliacis appulſo minus reſiſtunt, minus efficaciter hunc in venas ſocias promo-

vent,

vent, praecipue cum venae vteri minorem ad ſuas arterias rationem habeant, minusque capaces ſint et fortiores, quam aliae cum ſuis arteriis comparatae venae, cumque praeterea vterinae venae valuulis careant et ex hac quoque ratione ſanguinem difficilius promoueant. Sed et ſerpentinae vndulatae arteriarum flexiones transitum ſanguinis aliqua ex parte remorantur. Facile ergo ſanguis admittitur in arterias vterinas laxas, debiles, ſed receptus ab his ob ipſam earum debilitatem, ſerpentinos flexus, venarum paruitatem, firmitatemque hic quam alibi maiorem, denique valuularum in his abſentiam, difficilius per fines arteriarum vterinarum in venas ſocias tranſit, nec eadem prorſus quantitate transiit, qua in arterias adfluxerat. Ergo nunc arteriae vterinae magis dilatantur; nam ex alibi demonſtratis, vi impellente eadem, diaſtole arteriarum augetur in ratione compoſita ex directa finium reſiſtentium et inverſa parietum arterioſorum. Parum reſiſtunt latera arteriarum vterinarum, fines magis reſiſtunt; vis ergo ſanguinis arterioſi efficacius in latera arteriarum vterinarum agit, quam in fines earundem; ergo ſanguis nunc congeri incipit in arteriis vterinis, neque omni ea copia, qua aduenerat, in venas tranſit. Arteriae ergo vterinae nunc plus habent ſanguinis, quam poſſint propellere; ſed laxitas earum manet eadem, imo vero augetur et nunc in tantum debiliores ſunt, in quantum dilatatae fuerunt et minorem ad contentum ſanguinem rationem habent. Vis vero cordis manet eadem in ſana puella, quae fuerat pridie; manet ergo etiam vis eadem ſanguinis ex iliacis arteriis in vterinas affluentis hodie, quae fuerat pridie. Sed pridie arteriae vterinae hac vi dilatatae ſunt et nunc, quia dilatatae, etiam laxiores ac debiliores ſunt, denuo et hodie cedent impulſo ſanguini et iterum aliquanto plus eius recipient, quam quod per fines ſuos in venas ſocias

pro-

propellere poſſint; et hodie iterum ſanguine pleniores erunt arteriae vteri, quam fuerint heri. Vterus ergo nunc plus ſanguinis habet, quam aliae partes, per quas ſanguinis ex arteriis in venas tranſitus expeditior eſt. Et manifeſtam inſtantiam habetis in tumoribus ex obſtructione et inflammationibus. Nulla pars corporis intumeſcit, in qua libera et inoffenſa eſt circulatio; verum quam primum fines arteriarum obſtruuntur, partes illae tumere incipiunt et, ſi vis ſanguinis affluentis ſuperet reſiſtentiam laterum arterioſorum, etiam rubere et ſanguine accumulato turgere, quod in omni tumore inflammatorio euidens eſt. Similis fere eſt vteri conditio; non quidem obſtructi ſunt fines arteriarum vterinarum, ſed ob peculiarem fabricam earum et diuerſam ad ſuas venas rationem, fines hi non transmittunt tantundem ſanguinis, quantum ipſae arteriae recipiunt; hinc arteriae ſanguine ſuperabundante dilatantur et vterus fit plethoricus; et cum conditiones dictae permaneant, inque ipſa fabrica fundatae ſint, hinc arteriae vterinae indies aliquod ſanguinis augmentum accipiunt et vterus indies magis fit plethoricus, etiam ſi nulla in reliquo corpore plethora adſit. Dum vero arteriae vterinae indies nouam ſanguinis quantitatem recipiunt, retinentque, dum indies magis magisque et dilatantur et debilitantur, dum eam ſuperabundantem ſanguinis copiam in venas propellere non poſſunt, dum interim continuo ex iliacis adfertur ſanguis et praecedentem in vterinis truncis ramisque ſtagnantem vrget; paulatim etiam vaſcula rubris minora dilatantur et ſanguinem admittunt; dilatantur et illa in cauum vteri exhalantia vaſcula et primo humorem tenuem, ſeroſum, albidum, dein iam magis hiantia rubellum, dilutum tamen, inſtar loturae carnium, denique plene dilatatis oſculis ipſum ſincerum cruorem in cauum vteri depluunt. Nunc victis ſemel his oſculis pergit hic fluxus per dies

3, 4,

3, 4, 5, aut plures, euacuantur aliquot vnciae 5, 6, 8, ſanguinis eius, qui in ipſis vaſis vterinis abundabat; ita ſoluitur plethora vteri. Dumque nunc ſanguis in vteri cauum ſtillat, arteriae vterinae iam minus diſtentae paulatim ſe contrahunt, oſcula ſanguinem fundentia ſenſim coarctantur et in fine tenuem iterum humorem plorant, denique redeunt in naturalem diametrum et vterus totus nunc eo ſanguine, qui abundabat, expulſo, detumeſcit, atque ad priſtinum volumen redit. Sed arteriae vterinae reſpectu ſuarum venarum laxiores, debiliores, nunc ab hoc die, quo menſtrua ceſſarunt, aliquid iterum ſanguinis recipiunt, quod in venas propellere nequeunt; et iterum aliquid altero die et tertio et quarto et ſic porro. Incipit ergo ita denuo in vtero accumulari ſanguis, denuo plethora vteri oritur. Pone menſtrua quinque dierum ſpatio fluxiſſe; pone nunc ab eo tempore ſingulis diebus non plus drachmis II ſanguinis, qui in venas tranſire non poteſt, in arteriis vterinis accumulari, ſpatio dierum 25, exactum ad menſem in vterino ſyſtemate abundabunt minimum vnciae ſanguinis 6, quae quantitas omnino vteri plethoram facere poteſt, iterumque ſoluere, ſi dilatatis oſculis arteriarum in cauum vteri profluat. Ita patet, ex fabrica vteri peculiari naſci plethoram vteri propriam et hanc certo tempore recurrere, quia conditiones vaſorum vterinorum eaedem manent in ſanis puellis et quia certa ſanguinis copia indies in vaſis vterinis accumulatur et quia denique certa ſanguinis copia requiritur, vt non maiores ſolum arteriae vteri, ſed etiam minores, ipſaque exhalantium arteriolarum oſcula dilatentur. Patet inde, cur etiam ſine plethora vniuerſali menſtruam euacuationem experiantur foeminae? patet, cur etiam ante incrementi terminum ſubinde fluant? cur venae ſectio plethoram vniuerſalem auferens non impediat menſtrua? Patet cur haec euacuatio ſaepe incom-

modis

modis ſtipata ſit? cur viri ſimili lege non teneantur? cur ante pubertatem non prorumpant menſtrua, niſi rariſſime? cur in aetate adulta minuantur et ceſſent? dum omnes corporis arteriae et ipſae etiam vterinae per aetatem indurantur, iamque adeo ſanguini multo magis reſiſtunt etc. Intelligitur etiam, cur in plethoricis paſſim fluant abundantius? Abundante enim ſanguine in toto corpore etiam maior eius in vtero copia colligitur, cum alioquin ſine reliqui corporis plethora vterus fiat plethoricus. Cur grauidis plerumque ceſſent? tunc enim, cum vtero gerit embryonem mulier, ſanguis, qui alias periodice euacuabatur in cauum vteri, nunc ex vaſculis fundi vteri in placentam et foetum tranſit. Si tamen et his abundat nimium, vtique etiam prorumpit ſanguis, ſed per alia loca, cum naturalem illam menſtruorum ſcaturiginem placenta hauriat et circumuallatam teneat, ne ibi prorumpat, vbi vna et placentam et foetum excuteret.

Caeterum non fuit iſte menſtruorum finis a natura praeſtitutus, vt per illa plethora aut vniuerſalis, aut propria vteri ſolueretur. Praeſtitiſſet enim alias impedire plethoram vteri, quae tot incommoda mulieribus, ſaepe etiam foetui exitium adfert, niſi maior huius fluxus vtilitas eſſet. Haec ſolum ſecundaria vtilitas eſt. Sed requirebatur, vt vaſa vteri ſemper explicabilia forent et facile cedentia humoribus, vt ſuo tempore, dum vtero concepit mulier, parata foret opportunitas ſanguini, quem tunc maiore copia ex vtero ad foetum transmitti oportebat et in eius incrementum impendi; tum etiam vt ipſe vterus haberet, vnde grauiditatis tempore increſceret; denique vt ouulum in ſuperficie interna vteri firmiores et profundiores radices agere poſſit, dum per ipſum hunc fluxum menſtruum impeditur, ne oſcula vaſorum vteri exhalantium concreſcant, aut

aut occalleſcant, ſed efficitur, vt patula ſemper maneant aptaque commercio cum oui vaſculis ineundo.

§. DCLXVI.

Multus eſt mammarum cum vtero conſenſus. Puellis circa pubertatem mammae increſcunt et circa inſtantem fluxum menſtruum turgidae eleuantur; ſubſident, modice ſoluta vteri plethora. Intumeſcunt etiam gravidis et maxime puerperis, dum lochia iam parcius fluunt. Et viciſſim largius fluentia lochia minuunt mammarum tumorem. Iterum lactantes aut carent menſtruis, aut parcius fluentia habent. Et nimius menſtruorum fluxus ſiſtitur cucurbita maxima, ſicca, mammis applicata, quae iam HIPPOCRATI nota fuit methodus. *Epid. II. ſect. VI.* Reuellitur enim hoc modo ſanguis ab vtero ad mammas. Quae cauſa ſit huius conſenſus, quaeritur. BOERHAAVIVS eam in communicationem arteriarum mammariarum et epigaſtricae refundit. Arteriae mammariae duplices ſunt, aliae externae, aliae internae. Iſtae vtrinque ex ſubclauiis ortae inter pleuram coſtarumque cartilagines recta fere via deſcendunt, exeunt dein inter extremum ſternum et marginem coſtarum cartilagineum, porro inter peritonaeum et rectum abdominis muſculum excurrunt deorſum et paulo ſupra vmbilicum introrſum in lineam albam deflectunt, ibique ramoſae euaneſcunt. His ſuae venae reſpondent, quarum ſiniſtra in ſubclauiam ſui lateris, dextra in ipſam cauam ſuperiorem ſe exonerat. Mammariae externae ex ſubclauia pariter, aut axillari arteria ortae, datis ad muſculos ramis pluribus, vno praecipuo extra thoracem ante pectoralem muſculum ad mammas deſcendunt et ad earum adipem cutemque ſparguntur, communicantes cum internis per intermedios hinc inde ſurculos. Epigaſtrica vero arteria ex iliaca externa oritur et trunco ſuo inter peritonaeum rectumque abdominis

muſculum aſcendit reflexa, ramisque plurimis ad cutim muſculosque abdominis editis, ſupra vmbilicum elata vltimis ſuis ramulis cum mammariis communicat. Obſeruatum eſt etiam, ſimiles inter venas mammarias et epigaſtricam inoſculationes intercedere. Ex hiſce mutuis anaſtomoſibus crediderunt Clar. Viri, genuinam rationem reddi poſſe magni illius mammarum cum vtero conſenſus. Etſi enim epigaſtrica arteria non quidem ex iliaca interna, a qua vterini rami exeunt, ſed ab externa iliaca oriatur, tamen, quia in origine ſua iliacae internae proxima eſt, ſic omnino fieri putabant, vt obſtaculo in vtero praeſente, ſanguis maiore copia in epigaſtricam arteriam feratur et per hanc adigatur in mammarias; vnde mammas intumeſcere neceſſe ſit; item vt conſequi deberet putabant, vt, ſanguinis affluxu ad mammas ex quacunque cauſa adaucto, minuatur reſiſtentia in arteria epigaſtrica et hinc ex iliacis internis atque vterinis ſanguis in epigaſtricam et verſus mammas ab vtero reuellatur; vnde neceſſe ſit lactantibus menſtrua ſubſiſtere, aut parcius fluere: et vice verſa, vt, ſanguine per vterina vaſa copioſe effluente, reſiſtentia in vtero imminuta, ſanguis ex mammariis arteriis in epigaſtricam, ex eadem cauſa tunc minus reſiſtentem irruat liberius, atque ita mammae in abortu, in haemorrhagia vteri, menſtruorum aut lochiorum fluxu immoderato detumeſcant concidantque flaccidae. Haec explicatio, vtut ſpecioſa videatur, non tamen ſatisfacit acutioribus phyſiologis. Nam *primo*: cum epigaſtrica arteria ex iliaca externa oriatur, neque immediatum commercium cum vterinis habeat, communicatio illa, quae inter epigaſtricae et mammariae ramos intercedit, non magis conſenſum illum mammarum cum vtero iuvare poteſt, quam communicatio mammarum cum trunco aortae mediante ſubclauia arteria. *Secundo*: anaſtomoſes arteriarum mammariae et epigaſtricae non adeo

adeo inſignes ſunt; certe non ſunt maiores, neque frequentiores, quam alibi paſſim in aliis corporis partibus, inter vicinos diuerſarum arteriarum ramulos occurrunt, quin tamen eiusmodi partes adeo magnum inter ſe conſenſum habeant. Proinde non eſt, cur ab exiguis hiſce anaſtomoſibus tam luculenti conſenſus ratio repetatur; et ſemper pro ea communicatione, quam mammariae cum trunco deſcendentis aortae mediante ſubclauia habent, ratio multo maior ſtat. *Tertio:* impoſſibile eſt alioquin, vt epigaſtricae arteriae ſanguis per exiguas cum mammariis anaſtomoſes ad mammas feratur, vel ab his per epigaſtricam ad vterum; ſiquidem in priore caſu exigua ea ſanguinis copia deberet ſuperare reſiſtentiam ſanguinis in truncis mammariis contenti et oppoſita directione moti; deberet adeo contra torrentem ſanguinis mammariarum arteriarum oppoſita directione eluctari; et viciſſim in ſecundo caſu ſanguis exigua copia epigaſtricas anaſtomoſes ex mammariis ſubiens deberet ſuperare reſiſtentiam totius columnae ſanguinis in epigaſtrica arteria contenti et pariter oppoſita directione impulſi, quorum vtrumque vel obuie intuenti fieri non poſſe patet. *Quarto:* denique alia etiam ſimilis inter diuerſas remotasque partes conſenſus exempla occurrunt, ſine vlla arteriarum anaſtomoſi. Notiſſimum eſt, aucta perſpiratione vrinae copiam minui, ſuppreſſa perſpiratione maius lotii profluuium ſequi; diarrhoeam aucta perſpiratione ſiſti et ea ſuppreſſa ſaepe diarrhoeam oriri; et modo aqueum humorem a renibus ad cutanea loca, modo ab his ad renes, aut inteſtina deferri, quin vlla cum vaſis renalibus et cutaneis, vel cum cutaneis et meſaraicis anaſtomoſis intercedat; in quibus exemplis nulla phaenomeni ratio inuenitur, niſi ad vniuerſalem circulationem et vaſorum maiorum communicationem recurras. Nunc perinde eſt de conſenſu mammarum et vteri. Quoties

in ſyſtemate inferioris aortae, in hypogaſtrico et vterino, obſtaculum naſcitur tranſeunti per ea vaſa ſanguini, toties rami ſuperiores aortae maiorem ſanguinis copiam recipere debent et magis quam alias turgere; inprimis autem mammaria vaſa, ob laxitatem mammarum et adipis parum renitentis mollitiem; quoties contra vaſa vterina liberantur et ſanguis per ea libere prorumpit, toties rami ſuperiores aortae minus diſtenduntur, ſanguine nunc in truncum aortae deſcendentem ramosque inferiores deriuato; vt hinc et mammas detumeſcere neceſſe ſit; neque mammas ſolum, ſed etiam in maiore profluuio faciem collabi et expalleſcere et animi denique deliquium ſubire. Sed alia adhuc ratio illius conſenſus mammarum cum vtero eſt in ſimilitudine humoris, qui a mammis ſecernitur et qui alio tempore ad vterum quoque defertur. Chylus, mammarum fabrica ſecretus, lac eſt; ſed idem chylus non mammas ſolum petit; petit etiam vterum per certa obſervata. In vtero foetus et in vtero tenerae virginis ſuccus albiſſimus, lacti perſimilis, viſus eſta Viris Clariſſimis; in vaſis vteri ſub tempore puerperii lacteum liquorem ſe vidiſſe teſtatus eſt in collegiis ſuis Cel. CRANZIVS, teſtantur id etiam alii. Et fatetur Ill. HALLERVS inter lac ſeorſum tenue et albidum, quale extra puerperii et lactationis tempora in mammis eſt, interque ſuccum vteri, ſummam eſſe ſimilitudinem. Occurrent vobis olim forte puellae, fluxu albo laborantes, non venereo, maligno, ſed benigno, qui caute diſtinguendus eſt, neque etiam mucoſo, ſed vere chyloſo, quando nimium lauto victu fruuntur. Nunc ſi tanta ſimilitudo eſt inter ſuccum vteri et mammarum, quae forte ſimilitudine vaſculorum minimorum, ſed non demonſtranda, nititur, facilius iam intelligitur ratio conſenſus harum partium. Poteſt denique et tertia ratio addi, vt recte aduertit HALLERVS, ſympathia nimirum

mirum neruoſa mammarum cum vtero. Ait enim, contactum libidinoſum papillarum inſuetis puellis igniculos venereos excitare et eſſe aliquas, quibus ab iis iocis clitoris in conſenſum trahatur.

§. DCLXVII.

Inde autem intelligitur, cur mulieres duriori fibrarum compage donatae, aut magis ſiccae, item valde muſculoſae, minusque pingues, tum et valido labore quotidie exercitatae, minus tardius per longiora interualla, aut aliquando omnino non, excernant cruorem menſtruum? Vidimus cauſam fluxus menſtrui eſſe plethoram et quidem plethoram particularem vaſorum vterinorum. Omnes ergo illae cauſae, quae plethoram illam particularem minuere, retardare, aut impedire poſſunt, etiam fluorem menſtruum minuent, retardabunt, aut omnino impedient. Pone, vaſa vteri arterioſa ſolito firmiora, magis renitentia, non iam adeo facile a ſanguine extendentur, plus etiam eius in venas vterinas propellent, quam laxiora; vterus non adeo fiet plethoricus, neque adeo cito, vt in aliis; talis proinde foemina, cui naturaliter ſtrictiores ſunt vterinae arteriae, fluxum menſtruum habebit parciorem et periodos maiore interuallo diſtantes; aut ſi nimium renitantur vteri vaſa, omnino nullum experietur fluxum. Maior autem illa firmitudo vaſorum aut iam ineſſe poteſt corpori naturaliter, aut per cauſas extrinſecas induci. Poſſis huc referre ſeptentrionalium terrarum foeminas, quarum pleraeque parca menſtrua, multae nulla patiuntur. Illis iam a prima origine vaſa omnia firmiora ſunt et a cauſis extrinſecis magis indies firmantur. Perge ab auſtro in ſeptentrionem et videbis nationes continuo fere robore et firmitate corporum increſcere, vt magis ad arcticum polum terrae vergunt. Robuſti hic parentes ſobolem edunt multo firmiorem noſtrarum regio-

num progenie. Haec natiua corporis firmitas augetur a frigore inclementioris coeli, a vitae genere exercitato, laborioſo, a victu paupere, duro, craſſo. Sic vaſa iam naturaliter firmiora magis indurantur et vaſa vterina perinde, ac alia fere omnia. Sic euitatur plethora vniuerſalis et topica vteri minuitur. In noſtris etiam regionibus foeminae valentes, ruſticae, muſculoſae, aſſiduis et validis laboribus occupatae, parcum habent fluxum menſtruum. Nempe et his vaſa firmiora ſunt et per corporis aſſiduam exercitationem promouetur motus venoſi praecipue ſanguinis; inde adeo fit, vt ſanguis per venas vterinas celerius redeat in cauam venam, quam in aliis, vtque hinc etiam vterinae arteriae plus ſanguinis in ſuas venas tranfundant, eum expeditius propellant, neque adeo, vt in aliis debilibus, otioſis, laxis, ſanguine accumulato diſtendantur. *Siccae foeminae* non ſemper parce menſtruant; ſaepe illae ipſae plurimum ſanguinis habent et vaſa praeampla, turgida. Sed ſi vterina vaſa ſolito magis ſtricta ſint, tum quidem et parce menſtruant et difficulter et irregularibus periodis. Cum ratio oppoſitorum oppoſita ſit, patet, quid ad alteram quaeſtionem reſpondendum, nimirum, cur calidarum regiorum incolae foeminae, itemque omnes molliores, laxiores, otioſae, ſucculentae, pinguiores, minus muſculoſae, menſtrua habeant copioſiora et interuallo minore diſtantia et ſubinde bis intra periodum menſis fluentia?

Cur retentus hic humor tam varias aliis dilatatis vaſculis vias faciat, iisque periodice exeat? Dixi alias, fieri quandoque, vt, dum per vterum prorumpere ſanguis non poteſt, per alias de corpore vias exeat, non ruptis vaſculis, ſed vt alias in vtero fieri ſolet, tantummodo dilatatis; ſimulque monui, nullam fere corporis partem eſſe, per quam non eiusmodi pro-

proruptio facta legatur. Nempe dum in vtero tanta eſt reſiſtentia, vt eius vaſa ſanguini exitum non concedant, neque tamen is ipſe ſanguis ex arteriis in venas vterinas transfundi facile poteſt, neceſſe eſt, renixum illum tandem iliacis arteriis ipſique aortae obſtaculo eſſe et ſanguinem in alia liberiora ac laxiora vaſa copioſius impelli, perinde fere vt in obſtructione alicuius viſceris fit. Si nunc in aliqua parte corporis vaſa multo minus reſiſtant ſanguini, quam vterina, ſanguis in ea vaſa maiore copia irruens, ea dilatabit, ac denique per dilatata horum oſcula erumpet.

Cur certo aetatis tempore demum incipiant, augeantur, deſinant menſtrua? Ratio in fabrica corporis latet. Dixi, poſt partum ligato funiculo vmbilicali, ſanguinem, cuius multa pars per vmbilicales arterias in foetu auehebatur ad placentam, in arterias peluis et artuum inferiorum diſpenſari; inde et artus increſcere et partes in pelui locatas; et vterum caeteraque generationis organa euolui, perfici. Quando nunc vterus iuſtum ſuum volumen adeptus eſt et ſanguis in eo abundare incipit, naſcitur topica vteri plethora, illaque per fluxum menſtruum ſoluitur. Vidimus autem hoc tempus nequaquam fixum eſſe; ſed in aliis citius, in aliis ſerius prima menſtrua fluere, prout ſerius citiusue illa vteri plethora naſcitur. Vidimus etiam praeter conſuetum ordinem ex cauſis, ob raritatem caſuum et inciſionum, incognitis, peculiaribus, fieri nonnunquam, vt ante pubertatem menſtrua fluant.

Quibus citiſſime oriantur? cur autem iisdem praemature iterum deficiant? Citiſſime oriuntur ſanis, laute viuentibus, laxis, otioſis puellis et in calido climate degentibus. Cur autem iisdem citius deficiant, ratio iterum in fabrica corporis fundata eſt. In genere quo velocius eſt incrementum corporis humani, eo propius

etiam decrementum eſt; qui citius incrementi terminum attingunt, citius etiam in decrementum ruunt. Non manet idem corporis ſtatus, ſed alium paullatim alius ſubſequitur. Ex ſumma mollitie vaſorum tenelli embryonis natura gradatim in ſenilem rigiditatem ducit. Si ergo, quae citius euoluuntur vaſa, etiam citius indurantur et rigeſcunt, clarum eſt, cur iis, quibus citius erumpunt menſtrua, eadem citius deficiant. Alias circa annum 49 foeminis menſtrua ceſſant; et cauſa manifeſta eſt in aucta firmitate arteriarum vteri. Certe annoſae mulieris vterus fatentibus anatomicis ad attactum multo durior eſt, ipſique ſcalpello fortius reſiſtit; et vaſa vterina nunc multo difficilius ceram recipiunt iniectam. Non ſubito haec firmitas naſcitur, ſed paullatim magis magisque inualeſcit; et hinc menſtrua etiam circa eam periodum ſenſim incipiunt copia minui, aut poſt longiora tantummodo interualla fluere, cum iam longiore tempore opus ſit, vt firmiora vteri vaſa, quantum ſatis eſt, dilatentur. Subinde tamen etiam ſubito circa eam periodum menſtrua ceſſant, quod rarius eſt, multoque peius. Congeritur enim interea iterum ſanguis in vaſis vterinis et multo tempore ob horum renixum congeritur, tandem vero aliquot menſium ſpatio elapſo, victa vaſorum reſiſtentia, effringit obices, ingentique copia, qua data porta, prorumpit; iamque mulier, quae menſtrua pati deſiit, vera vteri haemorrhagia laborat et in diſcrimen vitae coniicitur. Semper hoc malum timendum eſt, quoties ad epocham hanc vergenti mulieri fluxus menſtruus ſubito ſiſtitur. Prudens medicus malum inſtans praeuidet et venae ſectione, etiam repetita, anteuertit. Minus periculum eſt, ſi paulatim copia imminuta menſtrua tandem ceſſent.

P. ſſunt adhuc aliae quaeſtiones in textu non propoſitae moueri; e. g. *Cur puellae chloroticae, pallidae,*

dae, menſtrua aut nulla habeant, aut exigua, vix ſanguinolenta. Nulla his plethora eſt; imo vero deficit copia ſanguinis boni ad ſanitatis integritatem requiſita. Inepte agunt medici, qui emmenagogis has curare volunt. Expurga ſordes primarum viarum, ſtomachica, roborantia remedia exhibe, chylopoieſin et haematopoieſin emenda, fac, vt debitam ſanguinis boni copiam reparet et hac reparata fluxum menſtruum natura ciebit, tui non amplius indiga.

Cur ſpaſmis obnoxiae foeminae fluxum menſtruum difficilem experiantur. Spaſmo ſtringuntur vaſcula vterina et dilatationi ſuae valide reſiſtunt; dumque hinc ſanguis in vaſcula minora ex maioribus ſuccedere nititur, inde a vaſculis, ſpaſmo ſtrictis, arcetur, non modo fluxus menſtruus intercipitur, ſed etiam in ſenſili vtero dolores moleſti et tormina, ad alias etiam partes propagata oriuntur. Relaxa vterina vaſcula, per fotum tepidum mollientem, per clyſmata, balnea, tolle ſpasmum per anodyna; et ſequetur fluxus menſtruus.

Cur plethora vniuerſalis nonnunquam menſtrua ſupprimat, eaque tum prouocet venae ſectio? Vt menſtrua fluant, non ſufficit ſanguinem in vtero maiori copia collectum eſſe; requiritur etiam vis efficax a tergo vrgens iam collectum ſanguinem, eumque tranſprimens per oſcula vaſorum vterinorum. In plethora vniuerſali, vbi ad ſummum increuit, ea vis deficit, ſiquidem vaſa maiora ita ſanguine infarcta ſunt, vt ſeſe libere contrahere non poſſint, neque ſanguinem efficaciter propellere. Hinc in plethoricis pulſus adeo ſuppreſſus. Vena ſecta, detracto ſanguine, vaſa tanto onere liberata, nunc multo liberius ſe contrahunt, efficacius agunt in ſanguinem, fortius eum propellunt in ramos. Sic vero et vi maiore ex iliacis in vterinas arterias irruens ſanguis vrget iam collectum ſanguinem, eumque per oſcula diducta transpellit.

Cur nulla viris menſtrua? aut menſium vicaria euacuatio? Arteriae in his omnes duriores, firmiores etiam peluis arteriae, venae omnes molliores. Hinc topica et periodica plethora in his raro locum habet. Eſt quidem topicae plethorae exemplum in haemorrhoidibus, ſed ea euacuatio ſanguinis periodica non eſt. Si qui viri periodicas habuerint ſanguinis euacuationes, ad raritates naturae pertinet.

Cur nulla brutis cruenta menſtrua? Vaſa omnia in his multo firmiora, firmior etiam duriorque vterus eſt, inſigniter muſculoſus et robuſtus. Hinc neque poſt partum, dum placenta de vtero ſoluitur, animantia multum ſanguinem fundunt. Haec ratio eſt vnica. Nam perpendiculari ſanguinis deſcenſui in homine parum tribuo.

DE CONCEPTV.

§. DCLXVIII.

A lateribus fundi vteri exeunt tubae Fallopianae et ſingula quidem ex angulo lateris ſupremi triangularis vteri caueae, vbi id ipſum lateralibus eiusdem caueae lineis occurrit, exiguo oſtiolo, ſetam porcinam tamen recipiente, exoritur, inde duplicem ligamenti lati membranam extrorſum ab vteri lateribus procurrens dilatatur, iterum ex ea dilatatione verſus finem ſuum anguſtatur, vt tamen iſtud oſtium amplius ſit illo, quod in vteri caueam patet. Directio tubarum neutiquam conſtans eſt; ſimpliciſſima eſt, vbi per ſupremam ligamenti lati ſedem transuerſim procedunt, deinde fine ſuo deorſum incuruatae ac reflexae ſe mutuo reſpiciunt, aut ouarium; nam tubarum finis longius procurrit ſemper, magisque ab vtero diſtat, quam ouaria. Subinde extrorſum eunt ſurſumque et ſuper ouarium ſe efferunt, non deſcendentes; ſubinde ouarium ſuperſcandunt, ac demum

oſtio

oſtio ſuo imam peluim reſpiciunt; ſubinde altera ouarium ſuperſcandit, altera infra illud excurrit; paſſim tamen finis tubarum infra ouaria demerſus conſpicitur; et videntur caeterae varietates a laxitate, ſummaque libertate harum partium pendere, vt facile ab inteſtinis tumentibus in alium ſitum detorqueantur. In foetu et in infante tubae cum ouariis altiore loco haerent et vaſis iliacis ac pſoae muſculo incumbunt, aut ſummae peluis orae reſpondent; in adulta foemina iam in ipſa pelui continentur. Fabrica tubarum peculiaris eſt, duabus membranis facta, quarum illa exterior a peritonaeo, ſeu ab ipſo ligamento lato eſt et ante extremum tubarum finem citius deſinit; altera interna, diſtincta ab epidermidis, vterum intus obducentis, propagine, peculiaris eſt membrana, mollis, pulpoſa, lineis exarata, quae tubae longitudinem ſequuntur, rugoſa, fere reticulata et haec longius procurrit, quam externa. Lineas illas longitudinem tubarum ſequentes pro fibris muſcularibus aliqui habent; neque videntur tubae fabrica deſtitui muſculari, etſi in homine illa demonſtrari non poſſit. In animalibus certe fibrae tubarum carneae viſae ſunt, non in viuiparis ſolum, ſed etiam in ouiparis; et per experimenta HALLERI, SPROEGELII, KVHLEMANNI conſtat, tubas manifeſto motu periſtaltico agitari. Inter duplicem tubae membranam celluloſa aliqua ſubſtantia intercipitur, quam cum corporibus cauernoſis Clar. Viri compararunt, et perinde ſanguine in oeſtro venereo repleri crediderunt, hincque tubas turgere et erigi. Neque id improbabile eſt; nam etiam ceracea materie iniectae per ſua vaſa tubae eriguntur, obſeruante SENACO: *Eſſai* 279 et perinde, vt clitoris, inflari poſſunt, teſte HALLERO. Mira autem inprimis configuratio eſt extremitatis libere fluctuantis harum tubarum; nempe plicae illae longitudinem tubae hactenus ſecutae, circa finem cum interiore

riore eiusdem tubae membrana producuntur, exteriore membrana iam deſinente et ad modum floris alicuius radiati circa oſtium tubae finduntur in lacinias plures, diuiſas, irregulares, oſtium illud coronantes, ac veluti in digitatos proceſſus explicantur, quibus ineptum nomen *morſus diaboli* ab aliquibus inditum eſt. Harum laciniarum vna reliquis omnibus longior ad ouarium adhaeret: DE GRAAF. *Tab. VII. VIII.* et optime *Tab. XI. lit.* P. et *Tab. XII.* et *Tab. XVI. lit.* I. reliquae liberae in pelui fluctuant; cum ipſo tubae pendulo extremo. Creditur et has ipſas vi muſculari pollere et maxima praecipue lacinia, quae ad ouarium adhaeret, tubam ouario admouere, eiusque oſtium applicare ouulo maturo, ab ipſa tuba recipiendo. Certe in animalibus poſt oeſtrum venereum inciſis, imo etiam in mulieribus, viſae ſunt tubae ouariis exactae applicatae, ipſaeque hae laciniae vndique amplexae externam et ouulo proximam ouarii ſuperficiem; dum alias et extrema tubarum et hae laciniae, excepta vnica, libere in pelui explicantur, fluctuantque. De hac autem tubarum applicatione, vti etiam de foetubus in tubis repertis, ſeorſim agetur. Interim ex dicta deſcriptione hoc etiam patet, eſſe nimirum per tubas aliquam inter vterum et cauum abdominis communicationem, cum extrema tubarum oſtia hinc in vterum, ibi in peluim pateant, licet vterus totus mediante peritonaeo ab abdomine ſecluſus ſit; eſſe etiam communicationem inter abdomen et ouaria; et hinc intelligitur, qui fieri potuerit in quibusdam rarioribus exemplis, vt concluſo vteri orificio ſanguis menſtruus ex vteri cauea in peluim et abdomen per tubas effluxerit, cuiusmodi obſeruationes apud RVYSCHIVM aliosque exſtant; item qui fieri poſſit, vt ouulo in ouario impraegnato, ſi id ob qualemcumque cauſam per tubas ad vterum non deferatur, embryo in ouario increſcat et rupta denique ouarii

membra-

membrana in caua abdominis excitat et ſibi pernicoſus et matri fruſtra partum exſpectanti. Interna tubarum cauitas muco ſcatet, peculiari, fuſco, qui vtrum per glandulas excernatur, an per arterioſa vaſcula, dubium eſt. Glandulae nullae conſpicuae adſunt; ex vaſculis vero ſanguiferis tubarum, alibi iam dictis et confertiſſimis facilis in cauitatem tubarum exitus patet, obſeruante Cl. HEISTERO, *comp. anat. II. not. 34.* Etiam per venas iniectum hydrargyrum eam cauitatem ſubiit.

§. DCLXIX.

Ouaria, veteribus teſtes muliebres dicta, ſunt corpora ſemioualia, vtrinque complanata, oblonga, ſic appellata, quia ouula feminina continent. Haerent in eadem, qua tubae, ligamenti lati duplicatura, libere ſuſpenſa, ad diſtantiam duorum circiter a latere vteri pollicum, retro tubas et plerumque etiam loco altiore, quam tubae. Anterior et poſterior ouarii ſuperficies modice compreſſa, peritonaei, ſeu ligamenti lati membrana arcte adhaerente obducitur, pars inferior conuexa eminet in interuallum celluloſum ligamenti lati, eademque vaſa recipit, mire hic ſerpentia et contorta; pars ſuperior linea rectiore terminatur. Interior fabrica, praeter ouula et corpora lutea, de quibus ſeorſim dicetur, ex firma, compacta, celluloſa et vaſculis componitur, adeo dura, vt calloſa fere videatur et ſcirrho ſimilis. Etiam ſcirrhi veri in ovariis non infrequentes ſunt. Margo ligamenti lati, qui inter vterum et ouarium intercedit, craſſior ac teres, ſpeciatim *ligamentum ouarii* appellatur, quod olim pro peruio canale et quidem pro ductu deferente muliebri habebatur. In ſuperficie ouarii ſub extima eius membrana reperiuntur veſiculae paruae, quarum aliquae dimidia ſui parte ouario innatae ſunt, dimidia eminent; aliquae plurima ſui parte de ouario ſeſe efferunt, aliquae in celluloſa ouarii fabrica

ca latent. Iam in puellis teneris quinque annorum, aut minoribus etiam, hae veſiculae viſae ſunt, neque adeo ſub tempore pubertatis naſcuntur, etſi in matura virgine plures et maiores conſpiciantur. Numerus variat; nunquam vltra quindecim veſiculas in vno ouario reperit HALLERVS, alii etiam plures viderunt; ſubinde aliquae paucae ſolum conſpicuae ſunt. Variat etiam magnitudo, maxime pro aetatis diſcrimine; iunioribus enim minores ſunt, maiores adultis et viro maturis. Sed etiam in eodem ouario magnitudo veſicularum diverſa eſt et plerumque vna maxima ſeſe effert, quam minores aliae veſiculae circumdant et veluti in orbem ambiunt. Non pendent de petiolo, neque per *calycem craſſiuſculum*, vt BOERHAAVIVS, MALPIGHIVM ſecutus, ſcripſit, ouarii ſubſtantiae connectuntur, ſed vnice per celluloſam telam et vaſcula ſubtiliſſima, ex ouario ſurgentia et membranas veſicularum perreptantia, illi cohaerent. Membranula veſicularum firmula, pulpoſa, etſi ſimplex apparet, tamen artificio anatomico in duas lamellas ſecedit, tota vaſculis ex ouario accedentibus eleganter percurſa, per quae etiam iniici poteſt. Ipſa cauitas veſicularum repletur humore plerumque limpido, aliquando tamen rubello aut luteo, qui inſtar albuminis ouorum ab igne et alcohole in coagulum abit et ſapore etiam cum albumine conuenit obſeruante Cl. MORGAGNIO *de ſed. morb. I. p. 136.* In vetulis et ouaria mole minuuntur et veſiculae ipſae euaneſcunt, aut loco veſicularum corpuſcula dura, miliaria, ſemicartilaginea et verrucis ſimilia cernuntur.

Bullulae vero deſcriptae etc. quae hic in textu ſubiunguntur ad finem vſque, alio loco melius dicentur.

§. DCLXX.

Has veſiculas DE GRAAFIVS pro veris ouulis foemininis habuit, quae ſemine maſculino impraegnata, per

per tubas ad vterum delata, ibidem fota, cum embryone, ſuas intra membranas contento, increſcerent, ad plenam huius maturitatem, niſi vteri, aut aliarum partium vitio, natura interturbetur. Eandem ſententiam et BOERHAAVIVS et alii multi amplexi ſunt. Et confirmant hanc ſententiam ſimiles veſiculae et ouula in omnibus fere animalibus hactenus reperta, etiam in vermibus, inſectis et polypis. Confirmant eandem experimenta, quibus conſtitit, femellas animantium infoecundas eſſe, quibus ouaria exſcinduntur; confirmant eandem ouula viuiparorum, longiori a conceptu tempore, in vtero viſa, etſi iam multo maiora; confirmant foetus in ouariis, aut in tubis reperti. Etiam binas veſiculae membranulas duabus foetus membranis amnio et chorio reſpondere, nemo non videt. Sed et haec theoria, quantumuis ſpecioſa, ſuos habuit adverſarios, quorum argumenta ſi expendas, dubius haerebis, vtram in partem te conuertas. Obiecerunt enim, magnam eſſe differentiam inter oua gallinarum, volucrumque et inter ouula humana, ac viuiparorum quadrupedum. Ouula volucrum praeter albuminoſum liquorem flauo oleoſo vitello praedita eſſe; nihil vitelli ſimile apparere in veſiculis Graafianis: deinde auium oua mobilia ex ouario pendere et cupula ſiue calyce ſuſtineri, quo inuerſo, aut reflexo aut in petiolum extenuato, ouulum facile ab ouario ſolui et ab ouiductu excipi poſſit; ſed ouula humana et quadrupedum viuiparorum eiusmodi cupula ſiue calyce deſtitui et multa celluloſa tela vndique ad ouarium firmiter religari et inſuper externa ouarii membrana firma protegi; neque adeo videri, quomodo ab ouariis ſolui queant hae veſiculae, aut integre enucleari. Porro ouula Graafiana maiora eſſe, quam vt a tubis excipi poſſint; nam ipſe DE GRAAFIVS ouula, nexa adhuc ouariis, decuplo maiora vidit in cuniculis, in tubis decuplo minora; et

quidem

quidem in ouariis ea ſtatuit magnitudine adeo imminui, vt a tubis recipi poſſint et ad vterum deuolui, in quo denuo incrementum, iamque continuum capiant: pag. 314. ſed repugnat ordini naturae, ouulum, quod iam increuit et prae aliis maturum ſeſe extulit, iterum magnitudine adeo inſigniter minui, pauloque poſtea denuo increſcere. Denique veſiculas Graafianas iam ante pubertatem conſpici, neque reſpondere numero foetuum, neque pro numero foetuum imminui, et quod ſummum eſt, neque tot alios Cl. Viros, neque noſtri aeui anatomicos maximos, neque laborioſiſſimum HALLERVM in centum fere experimentis poſt coitum animalium inſtitutis, eiusmodi veſiculas, quales in ouariis Graafianae ſunt, vnquam aut in tubis Fallopianis, aut in vtero vidiſſe; neque ouulum in vtero conſpicuum apparere, niſi aliquot a conceptu diebus exactis, etiam in illis animantibus, quae exiguo tempore vterum gerunt. Ex quibus omnibus collatis ſequeretur, veſiculas Graafianas vera ouula foeminina non eſſe. Et tamen certum eſt, non aliunde, quam ex ouario, ad vterum ouulum deferri in viuiparis perinde, vt ouiparis. Sed hae difficultates paulatim diſparebunt, vbi de mutatione tubarum ſub oeſtro venereo, deque ouarii et veſicularum per venerem alteratione, vti hodie per certa experimenta conſtat, ſequentibus paragraphis dicam. Patebit tunc ipſas quidem veſiculas Graafianas non eſſe ouula, ſed ouula intra haſce veſiculas deliteſcere, ex iisdem propelli, a tubis recipi, deferri ad vterum, ibidem increſcere, vt primum inconſpicua aliquo demum et longiore poſt conceptum interuallo, oculis pateant.

§. DCLXXI.

Sub coitu et aliquo etiam poſt coitum tempore, mirae fiunt in vtero, tubis Fallopianis et ouariis mutationes. Si animalia poſt conceptionem ſecentur, vterus

in

in his turget, rubet, vaſa ſanguine plena habet, inflammato ſimilis; ſubſtantia eius etiam magis ſpongioſa et interna ſuperficies villoſa apparet, quae omnia ex citatiore aut copioſiore ſanguinis per ſtimulum venereum affluxu oriri videntur. Tubae Fallopianae itidem ſanguine plenae et intus multo humore lubricae, rigent, ampliantur etiam, finibus ſuis verſus ouarium contorquentur et per fimbrias ſuas, in orbem quaſi explicatas, ouarium amplectuntur, oſculo vero extremo, quod in medio fimbriarum eſt, alicui ouarii veſiculae et plerumque eminentiori, applicantur, veluti abſorpturae eam veſiculam; et ipſum hoc oſtium tunc magis ſtringitur, vt ouulum, quando ab ouario ſoluetur, in tubam cadere neceſſe ſit. Siue iam vi propria muſculari ouario tuba applicetur, ſiue fabricae cauernoſae potius, ſiue vtrique concurrenti cauſae is effectus tribuatur, factum certum eſt et per experimenta Cl. Virorum confirmatum. Ita DE GRAAFIVS fatetur pag. 269, ſe vt plurimum in brutis tubarum extremitatem ouarium tam accurate amplectentem inueniſſe, vt quidquid ex hoc prolaberetur, neceſſario in tubarum capacitatem incidere deberet; et idem teſtatur, ſe in cuniculis tertio a coitu die ipſa ouula vidiſſe, tubas pertranſeuntia. Vidit etiam tubas accurate ouariis applicatas in ouibus plerisque Cl. KVHLEMANNVS p. 13. Vidit Ill. HALLERVS in cuniculo ſexto a coitu die, vt veſicula, per celluloſam telam adhuc ouario cohaerens in expanſa et exacte applicata tuba contineretur. Viderunt ſimilia plures alii Cl. Viri. Vidit etiam raro caſu in foemina poſt coitum ab homine flagitioſo occiſa, tubas rigidas et ouariis applicatas, dum relationem de vulnere laturus, huius cadauer incideret RVYSCHIVS. Neque rarum eſt, in cadaueribus foeminarum tubas extremis ſuis fimbriis ouario accretas inuenire, quales caſus duos in *actis Pariſ.* LITTRIVS, plures MORGAGNIVS

in opere de *ſed. et cauſ. morbor.* refert et alii anatomici clari, vt certum ſit, perinde in foeminis tubas erigi et ouaria amplecti vt in animantibus.

Aliae mutationes in ouariis poſt coitum foecundum fiunt, de quibus etiam per certa experimenta conſtat. Vaſa ouarii ſanguine turgent, veſicularum aliqua tumet, vltra ſuperficiem ouarii eleuatur et magis, quam reliquae eminet, turgetque ita, vt crepatura videatur, idque iam ſesquihora poſt coitum in oue vidit HALLERVS. Paulatim membranulae veſiculae quaſi inflammatur et denique rumpitur, non ſine vulnuſculo et cruentatione. Ouulum ſi quod incluſum fuit veſiculae, elapſum nunc per hanc fiſſuram a tuba Fallopiana ſuſcipitur; veſicula autem in ouario remanet, fiſſa, rimoſa, inanis. Sed in foueam hanc veſiculae humor lenteſcens cum ſtriis manifeſtis ſanguineis deponitur, paulatimque dein ex illo humore intra veſiculam ſubnaſcitur alia ſubſtantia, peculiaris, primum floccoſa, dein granuloſa, acinoſa, glandulae conglomeratae ſimilis; haec ſenſim explet cauum veſiculae et rimam et duriuſculum flauum corpuſculum in ouario relinquit, quod *corpus luteum* anatomicis appellatur. Turgeſcentia illa et ruptura veſiculae quandoque citius, quandoque ſerius poſt coitum obſeruatur, etiam in eiusdem ſpeciei animantibus et ita pariter corporis lutei formatio quandoque citius, quandoque tardius incipit et perficitur. Corpus hoc initio rubicundum potius, quam flauum et mollius eſt et maius, partemque ouarii notabilem occupat, vt etiam vicinas veſiculas operire et quaſi opprimere videatur; deinde paulatim imminuitur et in durum, ſubflauum, aſperum, ſcirrhi quodammodo aemulum corpuſculum degenerat, quod intus fuſcum velut ex coacto ſanguine apparet. Veſtigium autem rimulae diu manet, atque etiam veſiculae cauo, iam a corporis lutei ſubſtantia expleto,

expleto, in loco rupturae cicatricula euidens longo a coitu tempore et poſt puerperium adhuc conſpicitur. Atque eiusmodi cicatriculae etiam in mulieribus euidenter deprehenduntur, qua de re in vniuerſum anatomici conſentiunt, quorum alii in foeminis primo grauiditatis tempore mortuis foueam adhuc manifeſtam et cauitatem exiguam, quae ſtylum receperit, aut inflari potuerit, in corpore luteo inuenerunt, alii rimam adhuc vtcunque hiantem, plurimi rimulae veſtigium, in puerperis aut poſt puerperium, longiore etiam interuallo mortuis et cicatriculam in corpore luteo inuenerunt. Sed peculiares, notatu digniſſimas alias obſeruationes et veritates, circa corpora haecce lutea, induſtriae et laboribus immortalis HALLERI debemus. Obſeruavit enim in omnibus ſuis numeroſiſſimis experimentis et inciſionibus viuorum animantium, corpus luteum in virgine, nullum in virgineis animantibus vnquam obſeruari, ſed ſemper a conceptu ſubnaſci, neque protinus a conceptu aut coitu foecundo, ſed rupta demum veſicula ouarii; nam in iis animantibus, quae citius poſt coitum inciſae fuerunt et in quibus veſicula nondum rupta fuit, nullum etiam corpus luteum adfuit, niſi aliquod ex praegreſſa grauiditate relictum. Obſervauit praeterea numerum corporum luteorum ſemper reſpondere numero foetuum; nullum ergo abſque conceptu corpus luteum eſſe, nullumque abſque luteo ſubnaſcente corpore conceptum. Sic obſeruationes aliorum nondum ab omnibus pro certis receptas confirmavit; nam et DE GRAAFIVS olim, niſi in foetis animalibus corpora lutea non reperit; et in foetis ſolum vaccis inuenit MALPIGHIVS et BOHNIVS ſine praeuio coitu fecundo corpus luteum non generari ſcripſit.

Ex his nunc patet, *primo* veſiculas Graafianas ouula vera non eſſe, cum veſiculae illae poſt conceptum etiam

in ouario deprehendantur; cumque illa ipſa veſicula, quae a tuba poſt coitum comprehenſa cernitur, de ouario non ſoluatur, ſed rupta perſiſtat. *Secundo:* etſi vero veſicula Graafiana ouulum ipſum non ſit, ouulum tamen intra eam veſiculam contineri, ruptaque veſicula in tubam decidere et per eam ad vterum promoveri. *Tertio*: ouulum verum initio minimum eſſe, quum non niſi pluribus a conceptu diebus elapſis in vtero conſpicum fiat, veſiculae autem manifeſtae ſint. *Quarto:* veſiculas ergo Graafianas eſſe tantummodo receptacula, aut capſulas verorum ouulorum. *Quinto:* corpus luteum non eſſe cupulam aut calycem ouuli, vt multi putarunt, quia ſine corpore luteo veſiculae ſunt in virginibus et in animalibus virgineis, quia non ante coitum foecundum reperitur et conceptu demum facto ſubnaſcitur; quia denique non veſicularum aut ouulorum numero, ſed numero foetuum vnice reſpondet. Ea ſolum difficultas ſupereſt, quod ouulum tale in tubis, aut vtero, a ſolertiſſimis viris repertum non ſit, licet iam ex ouario deceſſerit rupta veſicula, ſed huius difficultatis ratio in minutie ipſius ouuli et in humori mucido tubarum poſita eſſe videtur; poteſt minimum tale ouulum facile effugere aciem ſollicite etiam inquirentis anatomici; poteſt muco tubarum abſcondi et ſuffundi, vt viſum effugiat. Et tamen ſi fidem adhibere velimus, non deſunt teſtes, qui ouulum in tubis ſe reperiſſe dicunt et inter hos princeps DE GRAAFIVS, qui etiam ouula a ſe in cuniculis viſa delineavit *Tab.* XVI. Et denique vt primum foetus cum ſuis membranis et aquis conſpicuus fit, in humano vtero vides illum intra membranaceum receptaculum cum ſuis aquis haerere, quod receptaculum vtcunque ouis animantium ouiparorum ſimile eſt; ſi teſtam ſiue putamen exipias, quae ad oui eſſentiam nihil facit et ſolum pro tutela pulli naſcentis data eſt. In quadrupedibus

tamen

tamen conceptaculum hoc non adeo ad oui figuram accedere, ſed multo longius et farcimini ſimilius eſſe, HALLERVS monet. VIII. 61.

Motu autem lacertorum ſuorum ouum ſenſim propellere, in cauum tandem vteri demittere. Vidimus poſt coitum tubas erigi, ouarium amplecti, veſiculam aliquam prae reliquis intumeſcere, a tuba circumplexa prehendi, intraque eius oſtiolum contineri, denique membranulam veſiculae inflammari, ac denique rumpi; aliquid ergo ex ea veſicula in tubam exire. Poſt plures a conceptu dies ouulum denique in vtero conſpicuum fit, quod antehac inconſpicuum erat, aut pauciſſimis viſum. Quid aliud concludi poteſt, quam ouulum illud, quod nunc in vtero haeret, ex ouario adueniſſe et quidem per tubas ad vterum fuiſſe delatum. Nam cur cauas tubas feciſſet natura? aut quo ſcopo easdem ouariis applicaret, niſi ex ouariis aliquid deferrent ad vterum? Iterum quid veſiculae ruptura aliud commonſtrat, quid aliud relicta in corpore luteo veſiculam explente cicatricula, niſi quod aliqua ex ouario particula decerpta ſit et a tubis applicatis recepta? videtur ergo ouulum, rupta veſicula in tubam receptum, actione huius continuata ad vterum propelli, ibique deponi; ſiue motus tubarum a fabrica cauernoſa pendeat, vt SENACI obſeruatio docet, qui iniectas in cadauere tubas erigi et ouariis admoueri vidit, ſiue a fabrica muſculari propria, vt BOERHAAVIVS ſtatuit, ſiue vtraque cauſa hic concurrat. Neque certe muſculari potentia deſtituta eſſe videntur; nam in cuniculis vidit Cl. HALLERVS tubas vero motu periſtaltico moueri et viuidiſſimo quidem motu, neque debiliore, quam ſit inteſtinorum. *De quadrup. vter. obſ. 67. 70.*

Ibique vel fouere, ſi ſemen maris accepit, vel expellere, ſi abſque hoc ibidem receptum fuerit. Notum eſt,

 galli-

gallinas viduas, ſaepe oua ponere, veris ouis ſimilia, ſed infoecunda, nec pullum vitalem incubatu datura; quae *ſubuentanea* dicuntur, non foecundata maſculino ſemine. Cel. BOERHAAVIVS in ea opinione fuit, etiam foeminis ſine coitu, per veneream imaginationem, ouulum ab ouario ſolui poſſe, per tubas promoueri ad vterum, cum vero foetum vitalem non contineat, demum ex vtero excludi. Neque valde paucae apud medicos obſeruatores hiſtoriae occurrunt, bullularum, aut veſicularum ouis ſimilium, a foeminis per vterum excretarum: ſed pleraque haec exempla de maritatis et coitum paſſis exſtant. Neque certum eſt vera ouula fuiſſe, ſed probabilius hydatides. Neque credibile eſt, ſine coitu, per ſolum veneris infoecundae ſtimulum, ouula in viuiparis femellis et in muliere ab ouario ſolui, cum adeo firmo nexu cum ouariis cohaereant, et vis peculiaris requiratur, orgasmos in veſicula excitans, vt ad crepaturam vsque turgeat, et rumpatur, et rupta per hiatum dimittat ouulum, quae vis in ſemine maſculino certe latet, ex phaenomenis, quae coitum foecundum ſubſequuntur. Vtrum vero ſine ſeminis maſculini concurſu per ſolum veneris ſtimulum tantus in veſiculis ouarii orgasmus excitari poſſit, magnum ſane iuſtumque dubium manet. Gallinarum oua ex calyce proprio, vel pedunculo pendula facile nexu ſuo ſoluuntur, etiam ſine coitu aut foecundatione (vid. GRAAF. *Tab.* XIII.) Et ratio manifeſta in diſpari fabrica eſt.

§. DCLXXII.

Ex antea dictis patet, tubas in coitu erigi, erectas applicari ouariis, fimbriis ſuis explicatis eadem amplecti, multoque etiam poſt coitum tempore, et plures dies ſic applicatas manere; ſimul etiam vaſa ovarii ſanguine tumere, veſiculam aliquam prae reliquis eminentem,

nentem, intra oſtium tubae comprehenſam, inflammari, ad crepaturam turgere, rumpi, oculum tunc inconſpicuum in tubam recipi, minutiſſimum, et poſt plures demum dies conſpicuum in vtere futurum; hoc motu periſtaltico per tubam ad vterum deuolui, ibique deponi; interim veſiculae caueam lento humore et pauculo ſanguine madidam impleri ſuccreſcente corpore luteo, relicta in eodem cicatricula, qua parte rimas veſicula egit. Id ergo, quod foemina ad generationem contribuit, ex ouario aduenit, et per tubas ad vterum defertur. Quam mirus autem iſte mechanismus eſt! quam eſt mirabilis in operationibus ſuis natura! difficulter concipis? quomodo tubae alias fluctantes et pendulae ouariis applicentur, diu applicatae maneant, veſiculam arcte prehendant, ouulum abſorbeant, non ſinant in peluim elabi, aut in abdominis cauitatem effundi, ſed vermiculari motu ad vterum deuoluant? et tamen haec ita fiunt certiſſime; neque alia quam per tubas ab ouario ad vterum via eſt. Et in ouiparis animalibus, in gallinis, caeterisque auibus, nullus eſt inter infundibulum et vitellarium nexus, et tamen oua ex vitellario per infundibulum certo ad vterum deferuntur. Et certum eſt animalia ouariis caſtrata, in omni genere, ſterilia eſſe et ſterileſcere ea, quibus tubae exſcinduntur. Sterilis etiam fuit foemina, cuius ouaria ſcirrhoſa reperit Ill. MORGAGNIVS XXXVI. 17. *de ſed. et cauſ. morb.* Adhaec foetus tubarii, ouarii, et abdominales, et NVCKII experimentum, euincunt decretorie, non aliud eſſe iter ouuli, quam per tubas ad vterum, et ex ouario aduenire id ipſum, quod femina contribuit. Viſi ſunt integri foetus in ouariis haerentes. Foetus duorum pollicum magnitudine in ouario repertus in *Hiſt. de l'Acad.* 1745. deſcribitur, alius quadrimeſtris a Cl. BOEHMER. *faſc. obſ.* ouulum in quo foetus humanus incluſus erat,

LITTRE vidit in ouario. *Mem. de Par.* 1701. Fit hoc, quando ouulum in ouario a ſemine maſculino impraegnatum, ob pertinaciorem cum ouario nexum ſolui non poteſt, retineturque, dum interim embryo iam vitalis increſcere pergit. Etiam caſus exſtant, vbi foetus in maiorem molem ibidem excreſcens ab ouario abruptus et in abdominis cauitatem effuſus repertus eſt. Plurimos eiusmodi caſus collegit HALLERVS. Foetuum in tubis repertorum exempla frequentiora ſunt; ſunt etiam aliqua, vbi rupta tuba in cauum abdominis elapſus eſt foetus. Nempe dum ouulum a tuba iam abſorptum vel lentius promouetur, vel mole non nihil maius eſt, quam vt anguſtiorem tubae partem verſus vterum permeare poſſit, vel quacunque de cauſa in tuba remoram patitur, vt adhaereſcat, et radices agat, embryo vitalis in ipſa tuba intra ouulum ſuum excreſcit, tubam dilatat, et quandoque perrumpit. Viſus eſt etiam mirus caſus, vbi embryo ſine membranis in abdomine inter inteſtina effuſus haerebat, funiculo vmbilicali per partem tubae ad vterum intrante, in quo placenta delituit, deſcriptus ab amico meo BARTH. PATVNA in *epiſt. ad cl.* MORGAGNI. Deinde NVCKII experimentum huc pertinet, qui in catella impraegnata tertio a conceptu die medium vteri cornu ligauit, viamque ouulo praecluſit, et die vigeſimo primo inter oſtium tubae et vinculum duos foetus inuenit. Quae omnia collecta ſatis euincunt, ouulum poſt coitum foecundum rupta ouarii veſicula a tuba exceptum, naturaliter per eandem promoueri verſus vterum, ibique deponi; obſtaculis vero praeter naturam occurrentibus, aut in ouario vegetare, aut in tubis, aut etiam ab his partibus abruptum in abdomen excuti; id ergo quod foemina ad generationem confert, ex ouario aduenire.

§. DCLXXIII.

§. DCLXXIII.

Antequam de coitu agatur, praemittenda eſt brevis deſcriptio vaginae muliebris et reliquarum partium externarum. Vagina vteri canalis eſt vtcunque cylindricus, in medio tamen fere non nihil latior, in virgine anguſtus, poſt partum vero amplior, vt nunquam ad priſtinam diametrum redeat, ab vtero ad pudendum protenſus, deſtinatur recipiendo peni virili ac ſemini, et foetui denique in partu transmittendo. Amplitudo nonnihil maior, quam inteſtini tenuis, orificium vero reliqua parte anguſtius eſt, et proprio ſphinctere muſculo coarctatur. Oritur ab vteri ceruice, quam vndique amplectitur, et eodem cum ipſa ductu antrorſum deſcendit, ad infimam veſicae urinariae ſedem, inde non nihil flexa, transuerſam fere directionem habet cum aliquo tamen deſcenſu, et ante finem inteſtini recti, in parte poſteriore et inferiore pudendi muliebris oſculo conniuente terminatur. Longitudo ſine diſtractione ſex, ſeptemue digitorum eſt. Anterius cum veſica vrinaria celluloſo nexu, laxo et modico, cum vrethra autem arctiſſimo coniungitur, quae ſuperiori parti vltimae vagina incumbit. Poſterius ab inteſtino recto primum intercedente peritonaeo ſeparatur, deinde iam transuerſa facta et circa finem cum eodem inteſtino cohaeret. Fabrica membranoſa et muſculoſa eſt. Pars ſuperior et poſterior vaginae peritonaeo inſtrato ſola tegitur; caeterum externa eius et propria membrana craſſa, ſtipata, dilatabilis, celluloſa eſt, magnis vaſis cum arterioſis, tum etiam venis plexus facientibus, percurſa. Per eam et fibrae ſparguntur, aliae longae, aliae transuerſae et circulares, a quibus contractilis ea vis vaginae pendet, quam ſaepe obſtetricantes validiſſimam experiuntur teſte cel. CRANZ. Prope finem craſſior eſt ea membrana, et fibrae carneae euidentiores apparent. Hanc interius

ambit cuti continuata neruea membrana, ſenſilis, ſed hic durior, et denique epidermis, vtraque inaequalis et plicata, magis in virgine, nam interna vaginae ſuperficies paſſim aſpera eſt, et verrucis obſita, quae ad attactum duriuſculae ac veluti calloſae in cadauere apparent, ſunt autem in viuente foemina ſenſiliſſimae, deorſum inclinatae, maiores aliae, aliae minores, et ita diſpoſitae, vt in duas praecipuas plicas aut columnas colligantur, quarum altera ſuperior ſub vrethra excurrit, altera inferior eſt, et minor. Ab vtroque hoc ſtrato, aliae eiuſmodi plicae transuerſae, et obliquae excurrunt, et illae pariter cum verrucis miſtae. Creditur, hanc fabricam inprimis ad augendum voluptatis ſenſum factum eſſe; ad dilatationem enim faciliorem vaginae parum conferre videntur verrucae, etſi aliqui ita opinentur; quin ego potius ſine eiuſmodi verrucis membranas molliores, magiſque extenſiles fore iudico. Poſt repetitos partus labores exaequantur illae plicae, et vagina magis glabra, laxior, ampliorque fit. Inter plicas valuulaſque vaginae vbique pori conſpicui apparent, in ſinus ducentes ex quibus mucus in vaginam excernitur lubricans, flexilem illam ſenſilemque conſeruans, cuius in partu praecipue, dum foetus transprimitur, maxima vtilitas et neceſſitas eſt. In foetu hunc humorem album et lacteum inuenerunt HALLERVS et ROEDERER; in adulta foemina verus mucus eſt. Oſtium vaginae anguſtius muſculus proprius conſtrictior ambit, qui a ſphincteris ani lateralibus fibris vtrinque ortus, auctuſque alia portione ab oſſe iſchii accedente, ſecundum latera oſtii vaginae antrorſum ſurſumque circumflexus in crura clitoridis inſeritur. Agens igitur hoc oſtium arctat, poteſtque etiam plexum venoſum vaginae, quem proxime ſibi accumbentem habet, comprimere, vt margo vaginae tumeſcat magis, et penem virilem arctius amplectatur.

Is plexus ſubinde ſanguine coacto plenus reperitur, ſimilis tunc aliqua ratione corpori cauernoſo, et ab HEISTERO aliisque etiam pro corpore cauernoſo habitus, etſi vtique diuerſus eſt, HALLER. VII. II. 128. Externum pudendum, ſeu vulua, fit labiis duobus, cutaneis, adipe multo factis, tumidis, a pube vtrinque ad perineum deſcendentibus, et riman intercipientibus longam, collapſam; haec in interiore latere, vt palpebrae, glandulis obſidentur ſebaceis, et pilis plurimis, perinde vt colliculus in pube, *mons veneris* dictus, qui rimam eam ſuperne terminat. Intra haec labia continentur clitoris, oſtium vrethrae, nymphae, oſtium vaginae. Et quidem in ſumma rimae parte clitoris, in angulo labiorum pudendi ſedet, exigua naturaliter, peni virili ſimilis, ſed imperuia, et multo minor (niſi per laſciuiam immoderatam increuerit) caeterum et ſuo praeputio, et glande, ſed imperuia, et corporibus cauernoſis, et muſculis erectoribus, vt penis praedita, pariterque ligamento ad oſſa pubis firmata. Corpora eius cauernoſa, duplici vt in viris, crure ab oſſibus iſchii oriuntur, et coniuncta cylindrum bilocularem, ſepto itidem diuiſum, et cute inſtrata contectum efficiunt; glandis cauernoſum corpus huic ipſi continuum eſt, quae differentia eſt a virili fabrica, cum in viris glandis cauernoſa ſubſtantia vrethrae continuetur. Caetera iterum cum virili fabrica conſentiunt; tegitur enim et praeputio ſuo, inferne deficiente; interque hoc et glandem, ſebaceae vt in viro glandulae latitant, neque ſuum illi deeſt in parte infima fraenulum. Senſiliſſima haec pars eſt et voluptatis venereae praecipua ſedes in foeminis, vt penis in viris; eademque in oeſtro venereo corporibus cauernoſis ſanguine repletis turget, et erigitur, tenditurque, quo ipſo ſenſilitas eius augetur, et voluptas, ob quam unice a natura facta eſſe videtur. Sub clitoride oſtium vrethrae

thrae eſt, quae multum a virili differt, breuiſſima, vix pollice multum longior, recta, ad horizontem parallela, tumidoque annulo terminata. Laxa celluloſa textu ambitur, inflabili, et aliquam corporis cavernoſi ſimilitudinem habente, niſi quod inuolucro nullo coërceatur. Ad latera oſtii vrethrae vtrinque a clitoride deſcendunt nymphae, plicae membranaceae, externe rugoſae, ex epidermide, cute, reticulo factae, intus vero cauernoſae, vel praeputio, vel glandi, vel vtrique continuae. Deſcendunt ad variam altitudinem; modo circa vrethrae oſtium finiuntur, modo ad mediam vſque vaginam excurrunt, modo etiam profundius; ſemper autem deſcendendo a ſe mutuo diuergunt. Obſidentur glandulis ſebaceis et papillis nerveis copioſis. Nymphas dixerunt, quod vrinae dirigendae et a corpore auertendae praefectas credidere. Nymphas enim fontibus et aquis praefeçerunt Poëtae, ſed parum omnino in vrinae fluxu dirigendo poſſe videntur, cum eo magis ſemper diuergant a ſe mutuo, quo magis deſcendunt, et ſaepe nimis breues ſint. Ad voluptatem facere, vti clitoris, ex qua oriuntur, probabilius eſt. Sub vrethra denique inter pudendi labia oſtium vaginae eſt, ſuo muſculo cinctum, et tumido carnoſo margine. Hoc oſtium membranula obuelatur, quae epidermidi et nerueae vaginae membranae continua, *hymen* appellatur. Reperitur in omni puella tenera, et in adultis etiam virginibus; neque a pura virgine vnquam abeſt, licet non certum et infallibile virginitatis ſignum ſit. Circularis eſt membrana, totumque vaginae oſtium tegit, ſed in medio rimam habet oblongam, quae diſtractis labiis in rotundum foramen mutatur. Per eam rimam aditus in vaginam eſt, per eandem ſanguis menſtruus ex vtero effluit. In primo coitu haec membrana plerumque rumpitur et ſanguinem fundit, et ex eius laciniis relictis, paulatimque

timque ſe retrahentibus carunculae oriuntur, quas myrtiformes appellant, duae, tres, quatuorue, numero non conſtante. Aliquae etiam eiusmodi carunculae a verrucis vaginae non differunt. In parte infima pudendi, labia per plicam ſemilunarem cutaneam, verſus nymphas aſcendentem vtrinque coniunguntur; hanc fraenulum vuluae nominant, quod in partu diſtrahitur, rumpitur et vehementer dolet. Caeterum, vti vagina, ita et pudendum lacunas mucoſas et ſinus habet, humorem lubricantem fundentes, minutim deſcriptos a Cl. Viris MORGAGNIO et HALLERO. Hymen ex omnibus animantibus abeſt, ſoli humanae foemine proprius eſt, vt hinc etiam moralem aliquam vtilitatem et finem huic parti ſubeſſe, non abs ratione credat Cl. HALLERVS. Signum incorruptae pudicitiae et virginitatis et olim in Moſaica lege habebatur et hodiedum ab Hebraeis aliisque nationibus habetur.

Nunc ad textum BOERHAAVII redeo, de coitu, atque conceptu agentem. Foemina itaque aut incitata cupidine, aut morali ſobolis habendae amore, marem admittit, cuius penis in vaginam immiſſus, ſemen maſculinum in hanc vterumque eiaculatur, violenta, vt alibi dixi et conuulſiua actione. Vagina penem arctius amplectitur, partim actione fibrarum ſuarum muſcularium, ac praecipue ſphincteris, partim quod compreſſo per hunc muſculum plexu vaginae venoſo, reditus ſanguinis quadamtenus impediatur, ipſaque hinc vagina tumeſcat. Ex arcto illo membri virilis a vagina complexu, quo cauetur, ne ſemen facile excidat, ſimulque ex adfrictione membri ad ſenſiles vaginae verrucas, oritur in vtroque voluptas ſumma, quam neceſſariam huic operi ſapiens prouidit natura; neque enim adeo cupide in mutuos amplexus ruerent, neque tanto ardore ſpeciem ſuam propagare ſtuderent, aut animantia,

tia, aut homines, ſi hoc abeſſet voluptatis irritamentum. Neque foeminae tot moleſtiis, tot incommodis grauiditatis et partus doloribus vltro ſe ſubiicerent; niſi praeter ſpem prolis in ipſo etiam coitu ſummam voluptatem perciperent. Hoc voluptatis quidem territorium in viro fere ſolo pene continetur; in foemina multo ſpatioſius eſt, neque ſolum vaginam vniuerſam et vteri oſtium occupat, ſed etiam per externum pudendum et praecipue in clitoride et nymphis dominatur. Fabrica harum partium cauernoſa, impedito ſanguinis venoſi refluxu, perinde vt in viro, tumet, tenditur, vnde ſenſilitas earum acuitur, neque foemina viro minus incaleſcit in coitu. Subinde, nec in omnibus tamen foeminis, humor lubricus, mucoſus, de pudendis ſtillat, ex lacunis muciparis, quarum aliae circa finem tumentem vretheae, aliae ad vaginae latera iuxta nymphas, aliae ex ipſa vaginae ſubſtantia in vuluam exeuntes patent. Eum humorem pro ſemine muliebri nonnulli perperam habuerunt. Simul tunc in interioribus foeminae aliae mutationes contingunt: vterus turget ſanguine copioſius nunc affluente, tubae eriguntur, rigeſcunt, ampliantur, verſus ouaria contorquentur, et fimbriis ſuis illa arcte comprehendunt; ouaria ipſa ſanguine turgent, tumet in his vna alteraue veſicula et a tuba continetur, prout iam alias dixi. Nunc vbi vir ſemen ſuum in corpus foeminae proiecit, coitus peractus eſt, non autem ſtatim ſemper conceptus, ſiquidem multi coitus fruſtranei ſunt, ſine ſubſequente conceptu. Conceptio autem tunc fit, quando ouulum foemininum a ſemine maſculino foecundatur et embryo intra ouulum contentus vitam et incrementum auſpicatur, ſiue is iam antea in ouulo haeſerit, ſiue ex ipſo ſemine maſculino aduenerit, ouulumque nunc primum ſubierit. In LEVWENHOECKII ac BOERHAAVII ſyſtemate tunc fit conceptus, quando ex myriade animalculorum

ſper-

ſpermaticorum vnum reliquis viuacius ab ouulo foemi-nino recipitur, in eoque nunc nectitur et increſcit. Et animalculum quidem per poros ouuli dilatatos ingredi ſuſpicabatur BOERHAAVIVS et in ea praecipue parte, qua ouulum ab ouario abruptum eſt; reliqua autem animalcula interire credit. Difficultates nunc non repeto, quae opponi poſſunt. In eorum vero ſyſtemate, qui foetum iam in ouulo delineatum praeexiſtere ſtatuunt, conceptus tunc fit, quando vis ſeminis maſculini, eam de qua iam dixi, in veſicula Graafiana et in ouulo mutationem producit et vitam embryonis hactenus ſilentem excitat, ſemper tamen res in idem recidit, vt conceptus ſit embryonis in alterutro parentum praexiſtentis mutata conditio, qua partes eius hactenus latentes, euuolui primum et magnitudine augeri incipiunt, vitaque hactenus ſilens excitatur vt in ſuae ſpeciei animal excreſcat. Hactenus enim embryo non increuit, tametſi vitae non expers; requiritur vis aliqua excitans peculiaris; fere vti ſemina vegetabilia non vegetant, niſi terrae commiſſa, ex qua ſuccum nutritium ſibi congruum hauriunt, ita non increſcit animalculum ſpermaticum in proprio liquore, ſed tum demum, quando intra ouulum foemininum receptus, huius almo ſucco nutritur; aut in aliorum ſyſtemate praeexiſtens intra ouulum delineatus embryo non viuit, niſi ſilentem vitam, qualem ſemina vegetabilia; nec excreſcit, niſi ſemen maſculinum ouulum alluerit, quod ſtimuli vice fungitur, vitamque ſilentem in embryone excitat et vna partium latentium euolutionem ac incrementum efficit. Qui rudimentum foetus animalculum ſpermaticum ponunt, vim excitantem tribuunt liquori nutritio ouuli delineatum ponunt foetum, vim excitantem a ſemine maſculino repetunt; caeterum, vt videtis, in eſſentia conceptus conueniunt. Nunc de loco, in quo conceptio fit, agendum eſſet et ad para-

gra-

graphum ſequentem tranſeundum; ſed prius decidenda eſt quaeſtio non facillima, num in coitu ſemen maſculinum vere in vterum proiiciatur? num in omni coitu foecundo vterum ſubeat? an vero ſolum in vaginam impellatur, in vterum non penetret? primum, vt ex textu intelligitis, BOERHAAVIVS ſtatuit, auctoritate RVYSCHII potiſſimum nixus. Et ſane debuerat ita ſtatuere; alioquin de animalculorum hypotheſi actum eſt. Nam ſi in vterum ſemen maſculinum non penetrat, quomodo poterit animalculum ſpermaticum ingredi ouulum foemininum? etiam ab omni antiquitate creditum fuit, ſemen maſculinum in ipſum vterum proiici. Sed primus GVIL. HARVAEVS communi doctrinae ſe oppoſuit, cum in animalibus, quae poſt coitum incidit, nullum in vtero ſemen inuenerit. Nullum enim vnquam ſemen verum reperit in vteris damarum, licet femellas plurimas ſecuiſſet per totos menſes, ſeptembrem atque octobrem, quo tempore illae coëunt. Addit, hoc ipſum ſibi multorum annorum experientia comprobatum eſſe et primum quidem ſe dubitaſſe, ſaepius autem iterata inſpectione conuictum fuiſſe, nihil prorſus ſeminis ad vterum pertingere, *de gen. animal. exerc. 67. p. m. 345.* Et *exerc. 68. p. m. 445.* teſtatur ſe expertum idem eſſe in canibus, cuniculis aliisque plurimis animalibus, nihilque prorſus ſeminis poſt coitum in vtero, per aliquot dierum ſpatium, reperiſſe. Neque in cuniculis GRAAFIVS reperit (p. 305.) etiam dimidia poſt coitum hora inciſo vtero. Et ipſe Ill. HALLERVS fatetur, in numeroſis ſuis experimentis rariſſime vllum in vtero ſemen inueniſſe, cum in vagina facile eſſet videre. Ea res fecit, vt viri aliqui clariſſimi ſolam auram ſeminalem, volatilem nimirum ſeminis maſculini halitum, in vterum, tubasque et ad ouaria penetrare concederent, negarent craſſum ſemen interiora muliebria ſubire, ouulumque adeo ex ſola aura ſeminali

ſeminali foecundari ſtatuerent. Confirmabant hanc ſuam opinionem exemplis numeroſis feminarum, quae conceperunt et grauidae factae ſunt, cum aditu vaginae perangusto, aut membrana clauſo, aut ipſo ore vteri coalito, quibus in caſibus certum ſit, ſemen in vterum penetrare non potuiſſe. Conceperunt feminae, quibus oſtium vaginae adeo paruum fuerat, vt vix digitum admitteret, hymene ſuo adhuc clauſum, vt eum ante partum incidere oportuerit, teſte HALLERO: concepit alia, cui ipſum os vteri coaluerat poſt partum praegreſſum, et ſecundo partu ſcalpello diuidi debuit, vt foetus educi poſſet. *Acta Edimb.* III. *artic.* 19. Cum vix ſpecillum admitteret vagina, concepit tamen femina, teſte RIOLANO. Et exempla ſunt, veras atretas concepiſſe quibus imperuius hymen erat et concretus. Haec etſi valida ſunt argumenta, tamen haud certo euincunt, ſemen maſculinum in foecundo coitu ad vterum non penetrare. Nam ex eo, quod aliquo poſt coitum tempore ſemen in vtero non reperiatur, non ſequitur neceſſario, omnino in vterum non penetraſſe. Potuit enim aliqua exigua eius pars vterum ſubiiſſe, perque eum ita diffundi, vt euaneſceret breui; potuit etiam reſorberi, nunc magis calente vtero, et eo ſerius inciſo nullum denique reperiri. Certe ad vnius alteriusue ouuli minutiſſimi foecundationem quantitas etiam exigua ſeminis et minima poteſt ſufficere; ſed exigua ſeminis portio, per vteri ſuperficiem diffuſa, facile poteſt imbibi et oculos denique anatomici effugere. Et omnibus accurate expenſis videtur communis ſententia vero propior eſſe. Nam conſtans eſt obſeruatio, quod in coitu infoecundo, ſemen mox de vulua elabatur, in foecundo autem retineatur, quo ſigno etiam mulieres intelligunt, ſe concepiſſe. Et hoc ipſis equiſonibus no-

tum eſt, et per animantia confirmatum. Sed in vagina ſemen retineri non poteſt; nimis enim facilis exitus eſt; proinde in vtero retineatur, neceſſe eſt. Deinde etſi opportunitates rarae ſunt, ſemen in ipſo vtero inueniendi, tamen ibidem reperti neque exempla deſunt, neque teſtes idonei. Reperit in vtero vaccae VERHEYENVS, in oue Cel. HALLERVS, etſi in plerisque nihil inuenerit, in cuniculis LEVWENHOECKIVS, qui ipſa etiam animalcula ſpermatica ſemini huic innatantia microſcopio diſtinxit. *Anat. et Contempl.* p. 166. etc. Sed luculentiſſimae imprimis, maximique ponderis ſunt obſeruationes duae RVYSCHII, in humanis corporibus factae. Contigit nimirum illi fortuna, aliis anatomicis non oblata, vt cadauera duarum foeminarum poſt coitum ſtatim occiſarum iuſſu magiſtratus ſecare debuerit. In altero caſu miles claſſiarius cum meretrice coibat, eamque peracto coitu furore correptus interfecit. In altero maritus vxorem ſuam cum adultero concumbentem in ipſo actu deprehendit et enecuit. In vtroque caſu RVYSCHIVS verum ſemen maſculinum in vtero inuenit, neque in vtero ſolum, ſed etiam in tubis Fallopianis. *Theſaur. anat. VI. no. 31. Adu. anat. Dec. I. p. 3.* et monſtrauit aliis praeſentibus medicis, viditque illud ab alcohole coagulari vt alias maſculinum ſemen ſolet. Tertium argumentum, quod hanc ſententiam firmat, ex anatome petitum, addit Cel. HALLERVS, longitudinem ſcilicet penis proportionalem eſſe, et reſpondere longitudini vaginae, vt eius fundum ipſumque oris vterini marginem attingat, quod et ex feminarum confeſſione, licet difficulter obtinenda, didicit, quae magnam ſe voluptatem ſentire faſſae ſunt, quando margo eminens oris vterini ad glandem penis fricatur. Iam vero tanta inſtrumenti virilis longitudo minime neceſſaria erat, ſi in vaginam tan-

tum,

tum, non in vteri cauuum, ſemen proiiciendum erat. Et licet os vteri parum ſolummodo hiet, tamen, quia ſemen vi conuulſiua a viro proiicitur, et membri virilis extremum ipſum oris vterini marginem attingit, facile patet, aliquam ſaltem huius partem in vterum penetrare debere. Quod ad HARVAEI et aliorum experimenta attinet, videntur ea ſerius a coitu inſtituta fuiſſe et idem de plerisque ſuorum HALLERVS fatetur. Sed neque Ille eo ſcopo haec omnia experimenta inſtituit. Vidit autem omnino verum ſemen in vtero ouis, quadraginta quinque minutis horae ab vltima venere occiſae. Potuit etiam ſemen fuiſſe reſorptum in vtero calente, potuit forte iam vſu ſuo functum elabi. Quod de atretis dicitur, nihil euincit. Etſi fere ſemper in primo coitu rumpatur hymen, potuit tamen fieri in vna ex millenis femina, vt intruſo pene dilataretur ſine laceratione, eoque iterum educto in ſitum ſuum reſtitueretur, et rimam tantum anguſtam relinqueret. Potuit in alio caſu fieri, vt rupti quidem et cruentati hymenis laciniae ſeſe contingentes denuo inter ſe concreſcerent, et nunc aditum vaginae penitus clauderent, vt demum atreta eiusmodi femina facta ſit, quae antea talis minime fuerat. Ita etiam poſt coitum variae aliae concretiones morboſae fieri potuerunt; ita potuit in praecedente partu os vteri lacerari, aut excoriari, et dein lacera, excoriata, cruenta labia vterina pus concipere, ac denique inter ſe penitus coaleſcere. Nam et aliae partes ita inter ſe concreſcunt, et viſi ſunt digiti plures cruentati, cum ſeorſim non deligarentur, inter ſe concreuiſſe. Notum eſt, chirurgos eas partes, quas volunt cohaerentes reddere, cruentare dedita opera, et cruentatas confibulare, vt cohaerescant. Atque ita obiectiones omnes, quae contra ſeminis maſculini in vterum

proiectionem validiſſimae moueri poſſunt, facili negotio reſoluuntur, et ſententia BOERHAAVII firmatur.

§. DCLXXIV.

Hoc loco agitur, vt determinetur, qua in parte organorum muliebrium conceptus fiat naturaliter. BOERHAAVIVS ſtatuit hunc fieri poſſe in omni loco, vbi ſemen maſculinum ouulum offendit et alluit, fieri ergo poſſe in ipſo ouario, ſi ſemen per extentas tubas illuc deferatur, aut in aliquo receſſu tubarum; ſi ibi occurrat ouulo, aut in ipſo cauo vteri; plerumque tamen et naturaliſſimum ac perfectiſſimum conceptum fieri credit, binis his, ſemine nimirum maſculino, et ouulo muliebri, ſimul eodemque tempore in vterum delatis, commixtisque. Non eſt improbabilis haec ſententia, quamdiu a ſolo ratiocinio ſteteris; verum ſi experimenta conſulas, videbis omni probabilitate deſtitui, et conceptum omnem naturaliter in ouario peragi, cum HALLERO ſtatues. Et *primo* quidem foetus in ouariis, abdomine, tubis, reperti, manifeſte docent, ſemen maſculinum, aut certe partem eius aliquam tubas ſubire, et ad ouaria penetrare. *Secundo:* in ouiparis animalibus dubium omnino nullum eſt. Nam gallinae ex vnico coitu oua plurima foecundantur; ad decimum, etiam ad vigeſimum diem obſeruante HARVAEO, imo etiam ad trigeſimum teſte Cel. REAVMVRIO, pergit gallina oua foecunda parere ex vltima venere. Cum vero vnum ouum poſt alterum ab ouario ſoluatur, et per tubas deſcendat, non potuerunt vnico tali coitu, quo primum ouum foecundatum eſt, reliqua quindecim, aut viginti oua, alibi foecundata fuiſſe, niſi eo in loco, in quo tempore coitus et etiam pluribus ab eo coitu diebus haeſerunt, adeoque in ouario. Sed etiam in viui-

viuiparis animalibus quibusdam, vti in canibus, porcis, plura ouula vno coitu foecundantur, octo, nouem, decem, et vltra; et ſubinde etiam in femina duo, aut tria ouula, rariſſime plura. *Tertio*: poſt coitum ouulum adhuc ouario adhaeret, adhuc intra ſuam veſiculam deliteſcit, veſicula tunc mutatur, inflammatur, rumpitur, ouulum a tuba recipitur, per tubam promouetur ad vterum. Non haec phaenomena apparent poſt coitum infoecundum; oues ab arietibus caſtratis initae tubas habebant quidem applicatas ouariis, et veſiculam vnam prae aliis turgentem; ſed non opacabatur talis veſicula, non inflammabatur, non denique rupta fuit, in HALLERI experimentis. Ergo mutationes illae, quae fiunt in veſiculis ouarii poſt coitum foecundum, videntur ſeminis maſculini et conceptionis effectus eſſe; adeoque conceptio in ouario fit. *Quarto*: denique certum eſt, ouulum non protinus a coitu ex ouario ſeparari, neque intra perbreue tempus per tubas ad vterum deferri. Ouulum, aut veſicula, ouulum continens, turgida, notabili a coitu tempore, adhuc perſtat in ouario, donec rumpatur; in ouibus poſt ſesqui horam a coitu aut paulo tardius rumpitur; maiore temporis ſpatio opus eſt, vt ad vterum prouoluatur. In cuniculis, quae tantum per vnum et triginta dies vtero gerunt, oua tertio duntaxat die ad vterum pertingere, teſtatur DE GRAAFIVS, et in his nono die a coitu ſolummodo nubeculam vix conſpiciendam apparere. Omnia autem haec longe tardius contingunt in iis animalibus, quae diutius gerunt vtero. Si nunc cogitas, feminam per menſes nouem vtero gerere, quod geſtationis tempus noncuplum eſt geſtationis cunicularum, concludere debebis, in femina etiam plus quam triduum requiri, donec ouulum ad vterum pertingat. Sed tanto tempore elapſo nullum iam

in vtero ſemen maſculinum videtur haerere poſſe, cum etiam aliquot duntaxat a coitu foecundo elapſis horis iam nullum in vteris animantium deprehendatur. Proinde conceptio in ipſo ouario fiat neceſſe eſt, patetque, opinionem Boerhaavii nullatenus experimentis reſpondere, quando perfectiſſimum, et maxime naturalem conceptum fieri credidit, *binis his*, ſemine nimirum maſculino, et ouulo muliebri, *in vterum eodem tempore ſimul delatis commiſtisque*, cum certe ouulum multo tardius in vterum deferatur.

§. DCLXXV.

Poſt conceptum vterus clauditur, quod vel ex eo patet, quia ſemen a muliere retinetur; et claudi neceſſe eſt, ne ouulum in vterum delatum elabatur. Facile autem occluditur vteri oſtium, quod minima alioquin rima tantummodo hiat, neque aliud fieri neceſſe eſt, quam vt ceruicis vterinae parietes et labia non nihil tumeſcant, ſeque mutuo contingant. Vterus autem totus poſt coitum turget et intumeſcit, vt quaſi inflammatus appareat, et in animalibus poſt coitum occiſis, et in mulieribus infortunio exſtinctis. Poſſunt etiam fibrae muſculares vteri irritatae ceruicem ſtringere, et os vteri claudere. Multum quoque eum in ſcopum conferunt rugae, quas alibi deſcripſi, et plicae valuuloſae interius ceruicem vteri occupantes, nunc magis tumidae, et ad ſe mutuo appreſſae; multum etiam mucus confert, viſcidus, tenax, ex lacunis, inter ceruicis valuulas poſitis, exſtillans, et nunc ob ſanguinis ad vterina vaſa affluxum adauctum maiore copia ſecretus, qui inſtar paſtae amylaceae lentus oblinit omnem vteri ceruicem, et ſpiracula, ſi quae a valuulis ceruicis, non proxime ſeſe contingentibus, relicta ſint, lentore ſuo obſtruit. Forte etiam viſcidus ille liquor veſi-

cularum

cularum Nabothi in eundem vſum conſpirat, etſi ductus earum excretorii nondum innotuerunt. Occluſa ſic non modo rima oſtii vterini, ſed etiam tota pene ceruice vteri, ſatis cautum eſt, ne tenerrimum ouulum per tubas ad vteri cauitatem delatum elabatur. Quodſi etiam rima oris vterini non ſemper a conceptu claudatur perfecte, ſed aliquantulum hiet, vti obſeruationes exſtant, ſufficit tamen cervix vteri clauſa, et muco tenaci oblita. Quae porro in hoc ouulo mutationes fiant, quomodo idem initio liberum paulatim vteri ſuperficiei adhaereat, quomodo foetus primo tempore, dum ouulum nondum in vtero radicatum eſt, nutriatur et increſcat, haec ſpeculatione ſola, non autem ſenſibus aſſequi licet. Primis enim poſt conceptum diebus ouulum inconſpicuum eſt, ſeu quod minimum volumen habet, ſeu quod membranulis tenuiſſimis molliſſimisque conſtat, et aegre a muco, aut humore aliquo diſcernitur. Foetus etiam longiore tempore, quam ouulum inconſpicuus eſt. Ex obſeruatis Ill. Halleri, in oue die decimo, duodecimo, decimo quarto nihil adhuc conſpicitur, niſi mucus in cornu vteri inque tuba. „Die decimo quinto demum mucus „albus et tenax, vt conglobari poſſet, in ſpeciem „allantoideae membranae, ſeu praelongi folliculi, „fictus apparebat. Die decimo ſexto nihil adhuc „figurati. Die demum decimo ſeptimo tela molliſ„ſima folliculum fecit oblongum, plicatum, tenerri„mum, vt ne flatum quidem ſuſtineret. Die vnde„vigeſimo tela erat ſolidior, et folliculi figura magis „rotunda; allantoidea membrana vtrimque producta „erat, plena gelatina; et in medio cornu vteri con„ceptaculum mucoſi et dilabentis foetus ſedebat. „Membranae nunc demum ſpecies nata eſt, in aqua „ſe ſuſtinentis; in vtero enim puri ſimilis videbatur.

„Etiam amnios nunc longa et gracilis cum foetu ad-„parebat. Foetus ipſe vermiculo ſimilis, lunatus „erat, capite pene bifido, ad caudam contracto, cum „ſuo funiculo. Sub capite tribus rubris maculis „diſtinguebatur, albo caeterum hepate, et corpore „quaſi caudato. Die viceſimo primo folliculus fiebat „ex praelonga membrana allantoidea, et ex amnio „vnciali, cryſtallina. Foetus curuus, praelongo ca-„pite, ore erat aperto, lineolis in thorace transuer-„ſis, viſceribus clauſis, tectisque, funiculo praelato, „cum artuum initiis, cor triangulare rubrum, et he-„par conſpicuum, oculi nondum. Die viceſimo ſe-„cundo omnia erant magis formata, caput grande, „corpus obtuſum, breuius, mucoſum, allantoidea „membrana iam duodeuiginti pollicum. In alio „eiusdem fere temporis ouo, etiam arteriae duae vm-„bilicales, et vena ſocia, et vrachus ingens, conſpici „poterant. Nunquam vero in omnibus ſuis graui-„darum ouium ſectionibus ante diem vndeuiceſimum „foetum conſpicuum habuit vir Illuſt. Confer. eiusd. „*exper.* Tom. II. *opp. min.* et *Elem. phys.* Tom. VIII. „p. 59 etc. Inde colligit vir clariſſimus, multo ſerius „quam putatum eſt, et ouulum, et nouum animal „conſpicuum reddi; non ante diem vndeuiceſimum „in oue, in qua ante quintum menſem foetus perfi-„citur; non ergo ante id tempus in homine, quum „mulier poſt nouem demum menſes pariat; omnes „ergo illas ante diem vigeſimum viſi noui hominis „obſeruationes ſuſpectas eſſe. Ouula primum in vi-„viparis conſpicua muco ſimilia eſſe, et mutabilem „figuram lenti muci ad ſuperandas tubarum anguſtias „eſſe aptiſſimam; maxime in quadrupedibus, quo-„rum ouula longa ſunt cum exigua latitudine, et „farcimini, quam oui figurae, ſimiliora.„ — Cum ergo ouulum foetusque ouulo incluſus diu a conceptu lateat

lateat, ſenſumque omnem effugiat, dictu difficile eſt, quae ſit primis a conceptu diebus ouuli et embryonis conditio? quomodo ouulum vtero adhaereſcat, quomodo augeatur mole? quomodo embryo in illo contentus primo tempore nutriatur, dum liberum adhuc, nec vtero connexum ouulum eſt? Poſſumus tamen haec non improbabili coniectura aſſequi, partim ex conſideratione vteri poſt conceptum mutati, partim etiam ex conſideratione ouuli et embryonis, quum primum ambo haec conſpicua fiunt. Et primo quidem foetus ipſe, licet inconſpicuus, et imperceptibilis, iam a primo conceptionis momento vitam et incrementum auſpicatur. Quantum enim per experimenta in ouis incubatis, et viuiparorum animalium genere inſtitutis eruere licet, iam partes omnes foetus praeexiſtere videntur et a primo conceptionis momento, ſuſcitato corculi motu, humores in circulum agi, partesque omnes dilatari, extendi, ac paulatim euolui. In ouo foecundo hora ab incubatione duodecima foetus primum conſpicuus fit, tumque praeter caput et caudam nihil diſtincti cernitur. Dein ſenſim mutatum apparet caput, et ſeptuaginta horis elapſis prima alarum veſtigia, et in capite duae veſiculae pro cerebro deprehenduntur, et ſimul vna pro roſtro, vna pro fronte, vna pro occipite apparet. Poſt dies quatuor hepar valde mucoſum conſpicitur; hora centeſima vigeſima, quinque diebus elapſis, cerebrum totum fluidum, cranium vero bullae transparentis inſtar, atque integumenta, caro et oſſa pectus formantia, tenui membranae vixque viſibili ſimilia apparent. Contra vero prima veſtigia cordis iam pulſantis, albi, pellucidi, iam hora quadrageſima octaua obſeruantur. Apparet adeo partes has iam praeexſtitiſſe, ſed pellucidas, minimas, inconſpicuas, euolutione demum in conſpectum prodire. Idem

ex iis, quae de ouium generatione paulo antea ex HALLERO attuli, diſcitur. Ea ſolum differentia eſt inter oua ouiparorum animalium, et viuiparorum, quod in illis, quia extra vterum excluduntur, vita foetus ſileat, licet peracta conceptione, niſi calor requiſitus accedat; ouula vero viuiparorum in corpore retineantur, et calore debito foueantur ſemper, hinc in iſtis embryo iam ab ipſo conceptionis momento vitam et euolutionem partium auſpicari videtur. Ad diem vndeuiceſimum inconſpicuus in oue foetus eſt, die vndeuiceſimo apparet, vermiculo ſimilis, lanatus, capite fere bifido, ad caudam contracto, cum ſuo funiculo, die viceſimo primo iam os patulum et thoracis primordia, et artuum rudimenta, et cor triangulare, rubrum, et hepar, et vmbilicalia vaſa, conſpiciuntur. Partes hae ad diem vndeuiceſimum vsque inuiſibiles, nunc clare conſpicuae, non certe ſubito natae ſunt, ſed gradatim euolutae; ſed euolui et increſcere non potuerunt ſine impellente corculo; ergo iam a primo conceptionis momento corculum foetus, licet inconſpicuum, ſalit, et humores in vaſa inconſpicua propellit, ea dilatat, elongat, euoluit, ipſumque etiam ſimul euoluitur et increſcit, et nunc cum aliis partibus conſpicuum fit. Falluntur ergo, quicunque credunt diu demum poſt conceptum vita frui, foetum nec antequam organa vitalium functionum perfecta ſint. Falluntur, inquam, cum organa omnia fabrefacta dudum praeexiſtant, euolutio vero eorum et perfectio ab ipſa vita pendeat. Et falluntur Theologi, qui ſero demum credunt animam infundi foetui, quando vita incipit euolutis et perfectis, vt ipſi putant, organis. Diſcant illi a medicis, tunc vitam foetus incipere, vbi conceptio peracta eſt, et eo momento infundi rationalem animam, niſi praeexſtiterit alioquin, aut nunquam infundi, ſi tum non infunditur.

funditur. Diſcant inde, quod nolunt credere, aeque magnum ſcelus eſſe, conceptum vnius aut aliquot dierum expellere, atque abortum poſt plures demum menſes procurare. Diſcant ex natura et experientia, ne ex coniecturis inanibus, ſaepe etiam ridiculis, coelum nobis aperiant claudantue. Nemo obiiciat, non valere argumentum ab animantibus ad hominem translatum; valet certe, quod ad corporea et ad vitam attinet, de anima non diſputo: id ſolum contendo, vitam hominis et animantium viuiparorum, tunc incipere, quando conceptio peracta eſt, et ſi tunc infunditur anima, quando vita incipit, quod theologi volunt, ſponte ſequitur, animam in ipſa conceptione infundi. Et humani etiam foetus minimi vitales deprehenſi ſunt, quanquam exempla rariora ſint, quia in homine experimenta inſtitui non poſſunt, et ex caſibus qui rari accidunt, vnice docemur. Foetum humanum, abortu redditum; ſcarabaeo non maiorem, viuentem baptizauit Cel. obſtetricator DE LA MOTTE. *Traité des accouchemens obſeru.* 134. p. 201. Et alium ſimilem, ſcarabaei craſſitie, duplo tamen longiorem, in laborioſo ac difficili abortu exemit, viuumque baptiſauit idem auctor, *l. c. obſ.* 172. p. 244. viſi ſunt foetus humani minores alii, et ſi vllus anatomicorum, certe RVYSCHIVS collectione eiuſmodi foetuum diues erat, ex minima mole, capite aciculae vix multo maiore, continuis veluti gradibus aſcendentium, quod ad magnitudinem attinet. Sed eiuſmodi minutiſſimos embryones viuentes deprehendere non licet, cum in abortu protinus elidantur, et diutiſſime ſaepe inquiri debeat, donec inueniantur poſt ſollicitam indaginem, vita iam exſtincta, et haec adhuc rara fortuna eſt, ſi inueniantur. Qui tamen vixiſſe negaret pertinaciter, ille idem affirmaret, partes ho-

rum

rum organicas ſine vita euolutas eſſe ab inconſpicuo punctulo ad eam, quam nunc habent magnitudinem, quod qui aſſerit, is mihi non adeo refutatione, quam commiſeratione potius, indigere videtur. Sed haec de primo embryonis poſt conceptum ſtatu interea ſufficiant. Iam disquiramus, quomodo ouulum eo tempore inconſpicuum euoluatur, augeatur magnitudine et ad vterum adhaereſcat. Credidit Cel. BOERHAAVIVS ouulum primo tempore liberum in vtero innatare humori, qui per arterias vterinas tunc abundatius ſecernitur; eum humorem ab ouulo imbibi, inde et embryonem nutriri hactenus, et ouulum ipſum turgeſcere ac mole augeri, membranas eius ſenſim craſſiores euadere, denique vteri ſuperficiem internam contingere, et cum illa cohaerere; praecipue autem eam partem, qua ouulum cum ouario cohaerebat, et quae ipſum calycem ouuli conſtitueret, leuiorem, magisque ſpongioſam, hinc ſuperiora petentem, humore reſorpto magis intumeſcentem in flocculos vaſculoſos explicari, qui cum ſimilibus flocculis vaſculorum vterinorum, vltra ſuperficiem internam matricis prominentium, inoſcularentur, et cohaererent; et inde placentam oriri, quae nihil aliud, quam calyx oui explicatus ſit, et hinc intelligi, cur placenta plerumque ſupremae vteri parti, ſeu fundo nectatur, quoniam calyx ille ouuli ab ouario abruptus reliqua oui parte leuior, magisque ſpongioſus eſt, et hinc ſuapte natura ſuperiora petit. Sed nullus eſt calyx ouuli humani, vt BOERHAAVIVS credidit, niſi pro calyce veſiculam *Graafianam* ſumere velis. Veſicula autem illa in ouario remanet vacua, ouulo in tubam iam elapſo. Corpus luteum pro calyce a plerisque habitum, poſt conceptum, poſtque ouuli ab ouario ſolutionem, demum ſubnaſcitur. Vnde quae de calyce ouuli, deque placen-

placentae ex eo calyce generatione dicuntur, arbitraria ſunt. Probabilius eſt placentulam ipſius oui partem eſſentialem eſſe, et iam primitus per vmbilicalem funiculum cum foetu connexam. Leuiorem hanc oui partem eſſe et magis ſpongioſam, non repugno, et facile crediderim, ea praecipue parte humorem, cui innatat ouulum ſorberi, et per funiculum vmbilicalem, adhuc inconſpicuum ad foetum pariter inconſpicuum deduci. Inde foetum primo tempore poſt conceptum nutriri, magis vero ipſam placentam ab eo humore explicari et increſcere, vt quae illum ante foetum accipiat, quaeque, vt primum ouulum conſpicuum fit cum ſuo foetu, maximam ad reliquum ouulum proportionem habeat, et eo ſemper maiorem, quo foetus origini propior eſt. Videtur ergo ouulum tenerrimum et ipſum, a fluido in origine vix differens, humorem ab vteri vaſis ſecretum imbibere, inde augeri mole, eius vaſcula nutriri, dilatari indies magis, explicari, maxime vero eam partem, quae placentulam continet; vaſcula haec magis magisque euoluta vltra ſuperficiem ouuli in flocculos veluti prolongari, et denique cum ſimilibus, ſibi congruentibus vaſculis, etiam flocculorum more ex vteri interna ſuperficie propendentibus, committi, inoſculari, et denique cohaerere. Hanc ſpeculationem non inanem eſſe, ſed phaenomenis, quae paulo ſerius poſt conceptum obſeruantur, conformem, docent ſequentia: *primo:* in cauum vteri per exhalantes arterias poſt conceptum paulo abundantius humorem ſecerni, vel ex eo concludi poteſt, quod vteri vaſa omnia poſt conceptum magis turgeant, et ab ipſo coitu per nerueam affectionem plus humoris ad vterum determinetur. Sed et directa experimenta id ipſum demonſtrant. In recenter impraegnata vterum plenum limpido humore inuenit

RVYSCHIVS. In animalibus aliorum ſimilia obſeruata ſunt. *Secundo:* Ouulum quamprimum conſpicuum fit, in externa ſuperficie floccoſum et quaſi villoſum apparet, emiſſis ex ambitu exteriore vaſculis ſubtiliſſimis, maxime vero ea parte, qua placenta continetur. Vidit RVYSCHIVS et publice in anatome demonſtrauit Amſtelodami, ouulum feminae nuper poſt impraegnationen mortuae, ſimile veſiculae liquorem clariſſimum continens, in cuius medio fluctuabat corpuſculum albicans, mucoſum, aliquatenus oblongum, magnitudine grani hordei maiuſculi, quod ipſum foetus rudimentum erat, in ambitu vero veſiculae ſiue ouuli, vbi id parieti matricis contiguum erat, lanugo quaedam ſubtilis apparebat, principium placentulae, quae incipiebat euolui. *Act. Hafnienſ. T. II. Nro. IV.* Vidit Ill. VAN SWIETEN multos embryones in propriis membranis contentos et obſeruauit, vbi minimi illi ſunt, quod tunc tota ouuli ſuperficies externa hirta appareat, fibrillis ramoſis emiſſis. Vidit ouulum humanum villoſum ſimile VATERVS, piſi magnitudine, vidit aliud eiusdem fere molis BOEHMERVS, in quo placentulae fibroſae radices apparueruut. *Tertio* denique ipſe vterus poſt conceptum intumeſcit, et in ſuperficie ſua interiore protruſis vaſculorum extremitatibus quaſi villoſus fit, maxime autem in parte tubis interiecta, ſiue in fundo, vt per ſectiones anatomicas certo conſtat; et iam alibi retuli. Patet ergo ex hiſce, etſi primus ouuli et embryonis a conceptu ſtatus altis tenebris reconditur, non improbabilem tamen eam explicationem eſſe, neque fundamenta huius ex arbitrio ficta, aut gratis aſſumta fuiſſe, ſed phaenomenis certo obſeruatis niti.

§. DCLXXVI.

§. DCLXXVI.

Ouulum dum valde tenerum paruumque eſt, membranula conſtat tenui, quae ſimplex et vnica videtur. Intra eam membranulam limpidus gelatinoſus humor, albumini ſimilis, continetur, cui foetus ipſe minimus innatat. Eius humoris in principio ingens ad foetum proportio eſt, vt millies, et vltra, volumen ipſius embryonis nunc primum conſpicui ſuperet. Ouulum hoc, vti dictum eſt, exterius flocculos emittit, vt villos tenerrimos, qui flocculi placentae originem dant, aut verius ipſam iam placentam, ſed adhuc tenerrimam conſtituunt. Huius floccoſae placentulae, etſi minimae, maior eſt proportio in ouulo teneriore, quam in adultiore. Nam in foetu pene maturo, etſi immenſe maior eſt placenta, tamen habita ratione magnitudinis foetus et oui, reſpectiue minor eſt. Id ipſum de liquore oui verum deprehenditur. Quo tempore in vtero radices agat ouulum, eiusque internae ſuperficiei adhaereat, determinari non poteſt; et videtur id ipſum variare, prout citius feriusve flocculi tum ex ouuli, cum etiam ex vteri ſuperficie erumpunt, et ſibi mutuo occurrunt. Quando vero ſemel vtero radicatum eſt, et huius parietes contingit, per ipſos illos flocculos, quibus vtero adhaeret, tenuem lymphaticum ex vterinis vaſis humorem accipit, indeque et foetus nutritur, et vna ouulum ac placenta magnitudine augentur. Flocculi enim hi nihil niſi vaſcula ſubtiliſſima ſunt, in graviditate peruectiore demum conſpicua, facileque demonſtranda, per quae inter placentam et vterum ſucci nutritii commeatus habetur, et ipſius etiam ſanguinis, vt ſuo loco patebit. Et quidem talis haec connexio eſt, vt flocculi placentulae arterioſi in venulas inhalantes vterinas ſeſe immittant, ac viciſſim

viciſſim flocculi arterioſi arteriolarum vterinarum in venulas placentae inſerantur. Haec in ouo maturo demonſtrari poſſunt; quare etiam easdem anaſtomoſes, ſed minimas, iam tunc adeſſe, quando primum vtero adhaeret ouulum, recte concludimus. Quam primum ergo vtero radicatum eſt ouulum, ex ipſis vterinis arteriolis humorem nutritium accipit, tenuem primum, ſeorſum; eo humore et ouulum augetur, moleque ſua vterum ſenſim explet, eius parietes vrget, vterum diſtendit; qui niſi cederet, actum eſſet de ouuli foetusque incremento. Eodem humore paulatim magis magisque explicantur vaſcula placentae, et foetus increſcit, qui per funiculum ſuum cum placenta commercium habet, donec prouecto grauiditatis tempore etiam ſanguis ruber ex vterinis arteriis in placentae venas transeat, et viciſſim ex arteriis placentae in venas vteri ſanguis referatur. Nam primo tempore grauiditatis nihil rubri ſanguinis ab vtero ad placentam et embryonem venit. Examinauit Ill. VAN SWIETEN plures tales minimos embryones, vna cum membranis et placenta excuſſos, nec potuit aliquid rubri detegere in ipſo embryonis corpuſculo, nec in membranis nec in placenta, quae in principio, vti notum eſt, totam oui ſuperficiem fere tegit. IV. p. 455. Sed paulatim diductis vteri ac placentae vaſculis ſanguis demum vltro citroque commeat. Hinc etiam dici non poteſt, plethorae menſtruae materiem primo tempore grauiditatis a foetu conſumi, cum eo tempore neque ſanguis ruber ad foetum a matre transeat, et, quando a matre in foetum traiici incipit, moles foetus ac totius oui adhuc multo minor eſt, quam vt eam copiam ſanguinis, quae alias per menſtrua excernitur, conſumere poſſit, maxime cum ea ſanguinis copia augeatur ſingulis periodis aliqua ſaltem portione acceſſoria. Omnis autem

autem ea ſanguinis quantitas, quae alias per menſtrua excernitur, primo tempore grauiditatis in vaſis vterinis remanet, augeturque indies; hinc vaſa vteri admodum dilatantur, dumque vteri cauitas ab ouo intus increſcente expanditur et augetur, etiam ipſe vterus in ſubſtantia ſua intumeſcit, ſimulque ſpongior fit; adeoque ſanguis menſtruus primo grauiditatis tempore retentus impenditur totus fere dilatandis vaſis vterinis, dum ad placentam et foetum tenuior ſolum humor transfunditur. Vbi vero vaſa vteri et placentae communicantia eousque iam dilatata ſunt, vt ſanguinem rubrum transmittant, tum quidem et pars aliqua menſtrui retenti ſanguinis in incrementum foetus impenditur; ſimul tamen etiam vterina vaſa, iam antehac victa et debilitata indies magis extenduntur, quia nunquam poſſunt ab accumulato ſanguine liberari, quamdiu placenta vtero firmiter adhaeret; hinc in ea ratione fere, in qua cauitas vteri ab increſcente ouo, foetuque intra ouum contento, dilatatur et expanditur, etiam vaſa vterina, per ſubſtantiam, vteri excurrentia, dilatantur, venoſa perinde, atque arterioſa, vt vltimo grauiditatis tempore ampliſſima ſint. Sanguis ergo menſtruus retentus, et in oui foetusque incrementum, et in augmentum vteri impenditur. Hinc patet, quid reſpondendum ſit ad quaeſtionem illam olim adeo acriter agitatam, an vterus ſub grauiditate extenuetur, an craſſeſcat. Ipſe Cel. in arte obſtetricia auctor MAVRICEAV hic vehementer hallucinatus eſt, dum GALENI ſententiam defendit, et vterum grauidum extenuari ſcripſit. Facile patet, vterum extenuatum iri, ſi tantummodo ab ouo intus contento extenderetur, ſicut veſica vrinaria eo magis extenuatur, quo plus vrinae continet, et ab ea expanditur. Sed in vtero peculiaris fabrica eſt, eademque cauſa, quae incre-

mentum oui atque embryonis in vtero efficit, ſimul in vaſa vterina agit, eaque ſimul dilatat eo magis, quo diutius prouecta grauiditas eſt. Quando igitur MAVRICEAV vterum grauidum extenuari ſcripſit, videtur id ex ſpeculatione potius erronea, quam ex autopſia ſcripſiſſe, quando autem ad autopſiam prouocauit, videtur ne quidem propriis oculis fidem habuiſſe, quia in omni caſu vbi femina ſub vltimo grauiditatis tempore mortua inciditur, vteri ſubſtantia craſſa, ſpongioſa, conſtanter cernitur, vaſis quam maxime dilatatis vt plurimam ſanguinis quantitatem continentibus Celeb. et de vteri grauidi anatome optime meritus NORTWYCK obſeruat, in grauidis vteri ſubſtantiam nonnunquam augeri, nonnunquam eandem manere craſſitiem, rariſſimum eſſe, ſi quandoque extenuari contigerit. Et ſi conſideretur, quanta fiat extenſio, quanta diſtractio parietum vteri grauidi, ab ouo indies intus increſcente, et ſub hac tamen extenſione nihilominus craſſitiem vteri eandem manere, aut augeri quandoque, recte ſtatui poteſt, reſpectu huius expanſionis internae, quae in vtero virgineo nulla eſt, vteri craſſitiem ſub grauiditate augeri. Quum pulchrum autem vſum habeat ſanguis, antea ſingulis menſibus excerni ſolitus, nunc retentus in vaſis vterinis, illaque ſenſim magis dilatata replens, ingenioſe animaduertit Ill. VAN SWIETEN dum ait IV. p. 458. Ouum humanum, vteri concauae ſuperficiei contiguum non tantum, ſed et accretum, fouetur perpetuo calore ſanguinis rubri, copioſi, in vteri ambientis ſubſtantia contenti; ſicque incubatus in proprio mulieris corpore fit, quem ouipara animalia extra corpus ſuum perficiunt tantum.

§. DCLXXVII.

Hoc loco non ſolum de funiculo vmbilicali, eiusque cum foetu et placenta nexu, ſed etiam de placenta ipſa, quam alio loco BOERHAAVIVS deſcribit, et de reliquis oui membranis, ſimul agam, quia harum partium fabrica noſcenda eſt, antequam de circulatione ſanguinis in foetu dicatur, neque bene illarum hiſtoria diſtrahitur. Hactenus dixi, quid obſervetur in ouulo adhucdum exiguo, et primum conſpicuo. Vnica videbatur ſimplici conſtare membranula, humorem pellucidum albuminoſum, cum foetu, continente. Sed plura longe et diſtinctiora omnia apparent, dum ouum jam majus et maturius examinatur. Ouum tale duplici, et ſecundum HALLERVM triplici lamella componitur, ſi exteriorem membranam in duas lamellas velis diſtinguere, vti reapſe etiam diſtinctae ſunt. Prima eaque extima oui membrana, totum ovum ambiens, mollis, poroſa, vaſculoſa, facile lacerabilis et quaſi filamentoſa exteriore ſuperficie, quibus filamentis cum vtero cohaeret undique, ſimilibus vteri filamentis occurrens, vt dum ouum ſoluis ab vtero grauido, partim fila eiusmodi ex vtero extrahi poſſint, partim etiam rupta in vtero reliquantur. Interior eius facies celluloſa eſt. Non ſolum partem oui maximam placenta liberam haec membrana cingit, ſed etiam placentam ipſam exterius ambit, interque illam et vterum interponitur; pars etiam eius et tenuior propago ab ambitu placentae abscedit introrſum, et faciem placentae concauam legit, vt adeo placenta in duplicatura huius externae membranae haereat. Non celluloſo tantum nexu, ſed etiam per vaſcula cum vterinis inoſculata internae vteri ſuperficiei adhaeret. Vaſculoſam enim eſſe, iniectionibus demonſtrarunt viri Clariſſ. RVYSCHIVS NOORTWYKIVS, aliique. Sunt autem vaſcula

haec rubris minora, praeterquam in ea parte, quae placentae et vtero interponitur. Hinc etiam grauidae foeminae vix corripiuntur haemorrhagia, niſi placenta ab vtero ſoluatur, et partum naturalem nulla haemorhagia praecedit, aut comitatur, ſed ſequitur demum ſoluta ab vtero placenta. Vocatur hoc externum oui inuolucrum *chorion.* Sequitur membrana media, quam alii pro interna chorii lamella habuerunt, alii pro allantoide deſcripſerunt, alii retulerunt ad amnion. HALLERVS membranam *mediam* vocat. Alba, opaca, chorio externo firmior eſt, totumque ouum, et interiorem placentae partem, foetui obuerſam inueſtit, facie exteriore cum chorio laxius, interiore cum amnio arctius, per cellulosam telam connexa. Vaſcula in hac membrana nondum demonſtrata ſunt. Intima oui tunica *amnios* appellatur; membrana tenuis, reliquis tamen firmior, et pellucens. Vtrum vaſculoſa ſit, dubitatum fuit. In brutis facile vaſcula amnii occurrunt; in humano ouo difficilius demonſtrantur. Vidit tamen ſemel HALLERVS ex umbilicali foetus arteria productum ramulum, ſuper amnion exporrectum, qui ad placentam tendebat. Et Cel. MONRO aquam in arterias umbilicales iniectam per internam amnii ſuperficiem exſudare vidit, ſaepe repetito et nunquam non ſuccedente experimento. Vid. *Act. Edimb.* Tom. II. p. m. 189. 190. Vnde omnino vaſculis praeditam eſſe hanc tunicam ſequitur, etſi non facile demonſtrentur, ob exilitatem. Si plures in ouo foetus continentur, ſingulo ſua amnios eſt, in hominibus perinde, vt in animantibus; ſi aliter res habet, et ſi gemelli, pluresue foetus intra vnicum amnii inuolucrum, non ſeiuncti, continentur, monſtra naſcuntur, et concreti foetus; qualis varii, variis inter

ter ſe partibus cohaerentes, viſi ſunt, et ab anatomicis deſcripti.

Intra amnion aqua continetur, *liquor amnii* dicta, et huic liquori foetus innatat, funiculo umbilicali placentae connexus. Haec aqua ouum aequabiliter expanſum ſeruat, foetumque defendit, qui nunc ab omni parte aequabilem preſſionem experitur beneficio circumfuſi liquoris, dum alias hoc abſente quaedam foetus partes prae aliis, ab vtero renitente premerentur validius, nec vterus in ſphaeroideam cauitatem expanderetur. Quae ceterum hujus liquoris indoles ſit? quae aliae vtilitates? num eo etiam per os foetus alatur? quid ad partum conferat? alibi ſeorſim examinabimus. Nunc de placenta et umbilicali funiculo dicam.

Placenta, a ſimilitudine ita dicta, corpus eſt rotundum, aut nonnihil oblongum, orbiculare, diſci forma, vaſculoſum, rubrum totum, ac ſanguine plenum, vtero adhaerens et commercium inter eum foetumque ſuſtinens. Diametrum habet octo circiter nouemue pollicum, craſſitiem vnius. Facies ea, qua foetui obuertitur, concaua eſt, minus inaequalis; facies conuexa vtero reſpondit; haec inaequalis in tubercula, et lobulos ſubrotundos diuiditur, ſulcis interpoſitis, in quibus rami arterioſi majores decurrunt. Inſidet mediae oui membranae magnamque oui partem tegit, dimidiam ſaepe et vltra, varias enim magnitudine, neque ſemper moli foetus, aut ponderi correſpondet. Chorion alia lamella ſua concauam placentae faciem ſe demittit, alia conuexam eius inuertit, atque eius lamellae interuentu cum vtero cohaeret placenta. Plerumque fundo vteri adhaeret, tubis interpoſita; quandoque tamen et ad latus vteri, anterius, poſterius, dextrum ſiniſtrumue reuincitur; rarius pone ceruicem, aut os vteri radices agit, eaque adhae-

ſio mala eſt, cum periculo abortus et haemorrhagiae coniuncta. Caeterum placenta vtero longe firmius adhaeret, quam tota reliqua chorii ſuperficies; nam vbi chorion abſque placenta eſt, celluloſis ſolum filamentis et vaſculis ſubtiliſſimis, non rubris, cum vtero cohaeret; vaſa autem placentae maiora ſunt et rubrum ſanguinem vehunt, et cum vterinis vaſis ſanguiferis inoſculantur, unde neceſſum erat, vt placenta firmius necteretur; alioquin periculum abortus et haemorrhagiae prope eſſet. Fit autem hic nexus placentae cum vtero et per celluloſam telam, et per vaſa chorion penetrantia, inque vterum inſerta, et alia viciſſim ex vtero immiſſa in placentam. Ad oram placentae extimam chorion etiam magis craſſeſcit, et ibi pertinacius adhaeret, quam oram firmiorem aliqui pro ligamento habuerunt. Fabrica placentae vaſculoſa eſt, congeries nimirum ramorum vaſorum umbilicalium, arterioſorum et venoſorum, quae per celluloſam telam connectuntur et ordinantur, vt alibi in omni viſcere. Sed etiam ſubtiliorem telam celluloſam adeſſe, quae a chorio propagatur et ſingula vaſcula obuoluit, demonſtrauit Cel. Albinvs. Nervi nulli ſunt; etiam glandulae nullae, licet hydatides ſaepe per morbos in hac parte deprehendantur. In animalibus, praecipue ruminantibus, plures, paruae ac diuiſae placentulae ſunt, tuberculoſae, quae cum ſimilibus de vtero prodeuntibus tuberculis coniunguntur, vocanturque *cotyledones*. In carniuoris animalibus et homine vnica eſt; niſi vbi gemini, aut tergemini foetus in vtero adſunt; tum enim ſingulo ſuo placenta reſpondet, quanquam illae ita inter ſe coaleſcunt ſaepe, vt vnicam efficere videantur; ſed per vaſa non communicant, ita vt vaſis vnius placentae materia ceracea iniectis, nihil ad alteram, arctiſſime licet connexam placentam, transeat, obſeruante Cel.

Heiste-

HEISTERO *Comp. Anat.* p. II. p. 87. et ſubinde cum vnico foetu duplex apparet, quae vnica reapſe eſt, ſed in lobos diuiſa. Nunc vt intelligatur commercium illud, quod inter placentam et vterum, interque placentam et foetum, ac proinde etiam inter vterum et foetum intercedit, de funiculo vmbilicali dicendum reſtat.

Cum primum foetus conſpicuus fit, vna etiam funiculus vmbilicalis diſtinguitur. Id in omnibus ſuis experimentis inuenit Cel. HALLERVS. In foetu capite aciculae non maiore, et in alio grani cumini magnitudine, funiculum vmbilicalem diſtinxit RVYSCHIVS, et in alio, qui formicae maioris molem habebat, BERGERVS vidit p. 469. Et neceſſe vtique eſt, eam partem iam primitus adeſſe et prae aliis euolui, per quam foetus praecipuum alimentum accipit. Sed eiusmodi minutiſſimus funiculus non patet anatomicae indagini. Maturus funiculus eſt corpus ad funis ſimilitudinem teres, longum, peculiari ſpongioſa ſubſtantia factum, ab vmbilico foetus ad placentam oui productum, illique adhaerens, deſtinatum illi commercio, de quo dixi. Homini longior eſt, quam animantibus et perpetuo ſpiraliter contortus; variat autem longitudo, nec certa poteſt ſtatui. Iuſta longitudo intra ſedecim et viginti quatuor pollices continetur. Subinde iuſto breuior eſt, ſubinde multo, quam decet, longior, vt etiam quadraginta pollices excedat. Vtrumque vitioſum. Breuior enim funiculus et partum remoratur, et rupturae obnoxius eſt; longior facile in nodos contorquetur, cum periculo vitae embryonis, dum ita circuitu ſanguinis per vaſa vmbilicalia ſufflaminatur, aut collum foetus ſubinde a circumplexo longiore funiculo ſtrangulatur. Craſſitiem habet digiti circiter, aut pollicis. In placentam inſeritur obliqua directione, et ad aliquam ab eius

margine diſtantiam, quae et ipſa variat. Quandoque, quod rarius eſt, in mediam placentae partem immittitur. Haec inſertio deterior eſt, quia eiusmodi placenta poſt partum longe difficilius ab vtero ſoluitur, tractoque funiculo tota ſua ſuperficie reſiſtit. Inuolucrum funiculus habet peculiare, firmiſſimum, elaſticum, vt rupturae reſiſtat, ortum a membrana oui media, et amnio. Quando enim funiculus ipſam placentam attingit, membrana oui media primum illi applicatur et inſternitur, dein interna oui membrana amnios, ſimiliter a ſede placentae concaua reflectitur et funiculum inueſtit. Ab his duabus connatis membranis praecipuum funiculi robur pendet. Ad hoc inuolucrum funiculi in ipſo foetus vmbilico cutis abdominis vna cum epidermide, quaſi in modum annuli adnaſcitur, neque vltra continuatur. Interior funiculi fabrica celluloſa eſt, ac veluti ſpongioſa, orta a celluloſo textu exteriore peritonaei; haec celluloſa funiculi fabrica plena eſt gelatinoſi, pellucidi, coagulabilis humoris, vtcunque ſimilis humori amnii. In eadem ſpongioſa funiculi ſubſtantia deducuntur vaſa vmbilicalia foetus, duae nimirum arteriae vmbilicales, et vna his reſpondens vena, quae in brutis duplex eſt. Et arteriae quidem vmbilicales foetus propagines ſunt arteriarum hypogaſtricarum. Nempe hypogaſtrica arteria, ſeu iliaca interna in foetu, praecipuo ſuo tunco ad imam veſicam vrinariam deſcendit, in magno arcu recuruatur, ex quo rami peluis prodeunt; ſed qui ex hoc arcu reflectitur ramus, in foetu potius ipſius trunci hypogaſtrici continuatio, eſt arteria vmbilicalis; ea itaque reflexa, retrograda, inter peritonaeum et tendineam abdominalium muſculorum expanſionem verſus vmbilicum aſcendit, et denique cum ſocia alterius lateris arteria funiculum vmbilicalem ſubit. In huius porro ſpongioſa ſubſtantia ambae hae arteriae,

arteriae, profundae, ac fere parallelae, non rectae tamen, ſed aliquot gyris inflexae ac ſpiraliter contortae ad placentam excurrunt, editisque tum ramis plurimis, et continuo ſubdiuiſis, omnes eius lobulos perreptant, partimque in placenta finiuntur continuatae initiis venularum ſibi reſpondentium; partim ramulis per externam chorii lamellam penetrantibus in ipſum vterum, inque venas vterinas deſinunt, vt iniectiones anatomicae et alia obſeruata docent. Vena autem vmbilicalis, in homine vnica, minus in ſpiras contorta, hinc rectior breuiorque ſuis arteriis, et duplo amplior, partim ex finibus vltimis arteriarum vmbilicalium, per placentam diſtributis, partim ex ipſis extremis, atque in placentam prolongatis arteriolis vterinis, minimis initio radicibus exoritur; hae in maiores venulas, atque in ſinus venoſos, ſub placentae ſuperficie poſitos confluunt, ex his demum truncus ipſe venae vmbilicalis naſcitur, qui e placenta exiens ſubit funiculum vmbilicalem, inter duas arterias medius, quarum pulſatione vicina motus venoſi ſanguinis nonnihil promoueri videtur. Vbi ad vmbilicum venit, hunc ingreditur vena vmbilicalis, inde peritonaeo incumbens ſurſum tendit ac ſiniſtrorſum, et qua parte peritonaeum introrſum prolongatum imam ligamenti ſuſpenſorii hepatis partem efficit, vna ipſa haec vena ſubit, et anteriorem fiſſurae hepatis partem, quae foſſa vmbilicalis dicitur, ſubit, ac porro per eam fiſſuram, plerumque hepatis ſubſtantia contectam migrat, et in ramum ſiniſtrum venae portarum terminatur, ramosque plures per hepar diſtribuit, qui in homine nato dein ad venam portarum pertinent, quando vena vmbilicalis nullum iam ſanguinem adfert. Sed e directo venae vmbilicalis, id eſt, ex venae vmbilicalis inſertioni oppoſito loco, oritur ramus praecipuus, qui in foetu tantummodo peruius, in homine

nato excoecatus, canalis venoſus appellatur, aut *ductus venoſus;* hic quidem venae vmbilicalis trunco multo minor, in venam cauam inſeritur, aut in aliquam venam hepaticam, in cauae venae truncum abituram. Vena vmbilicalis valuuloſa non eſt; facile enim contraria directione iniectis liquoribus ad placentam iter eſt, quod valuulae impedirent, ſi quae adeſſent.

Nunc abſoluta hiſtoria earum partium, quae totum componunt ouum, redeo ad textum BOERHAAVII, quem iam ſine difficultate intelligetis. Nempe, cum per venam vmbilicalem humor vitalis ad foetum continuo adferatur, per arterias vero vmbilicales continuo reuehatur in placentam, *euidens eſt, renouari ſic his viis perpetuo omnes humores, nec ſtagnare, nec putreſcere.* Nam et in nobis circulatio humores a putredine praeſeruat, ſtagnatio eam promouet. Sed alia adhuc ex anatomica dictarum partium deſcriptione corollaria deduci poſſunt. Et *primo* ſanguis ex arteriis vterinis matris traditur venulis placentae, ferturque per venam vmbilicalem ad hepar foetus, inde per canalem venoſum in venam cauam ducitur ad cor. Sed vena vmbilicalis multoties amplior eſt ductu venoſo, et alios praeterea ramos edit per hepar, qui quidem in adulto homine ad venam portarum pertinent. Ergo non omnis venae vmbilicalis ſanguis per ductum venoſum in cauam tranſit, ſed magna omnino et maior ſanguinis eius portio, ramos illos venae portarum ſiniſtros replere videtur et ex his demum in hepaticas tranſire venas, ac porro in cauam. Atque hoc primum eſt. *Secundo:* ſanguis a foetus corde ſiniſtro pellitur in aortam, et in ramos omnes ex aorta prodeuntes. Sed huius ſanguinis non exigua portio per vmbilicales arterias denuo a foetu reuertitur ad placentam. Cum vero arteriae vmbilicales finibus

ſuis

ſuis partim in radices venae vmbilicalis partim in venas vterinas continuentur, vt dictum eſt, clarum hinc fit, non omnem, qui a foetu reuehitur, ſanguinem, ad matrem referri, ſed partem eius ſanguinis vtique ad vterum matris reduci, partem vero mox iterum ex finibus arteriarum vmbilicalium redire ad foetum per venam vmbilicalem; foetum ergo beneficio placentae non modo commercium habere cum vaſis maternis, ſed etiam eiusdem placentae beneficio partem ſanguinis per arterias vmbilicales ablati ſibi ipſi denuo reddere, et aliqua humorum circulatione ſibi propria gaudere, per illas nimirum anaſtomoſes arteriolarum ac venularum vmbilicalium. Atque hinc etiam fit, quod per tranſennam moneo, vt non raro matre iam mortua, foetus adhuc per aliquod temporis ſpatium, etſi non magnum, ſuperuiuat, et ex mortuae matris vtero viuus exſcindi poſſit, niſi iam ſero inſtituatur operatio, quam *caeſaream* vocant chirurgi. *Tertio:* licet foetus in vtero matris non reſpiret, licet continuo nutriatur et velociter increſcat, licet ad nutritionem partium corporis animalis aër requiratur, et vſus pulmonum, vt ex alibi dictis, conſtat, quia tamen inter foetum matremque commercium eſt, quia ſanguis a foetu in matris corpus et ex hoc in foetum tranſit, intelligitur ſic, continuo fieri, vt ſanguis maternus recens pulmonis actionem paſſus, recenter aëri expoſitus, aëre etiam recente ſaturatus, ſuppleat defectum illum reſpirationis in foetu, et viciſſim ſanguis a foetu redux in corpore materno denuo pulmonis actionem experiatur, denuo aëri exponatur, eoque denuo ſaturetur, ſic iterum nutritioni aptus reddatur. *Quarto:* cum funiculus vmbilicalis iam primo tempore, quo foetus conſpicuus fieri incipit, adeſſe deprehendatur manifeſto, patet, eam nutritionis viam, eamque per vaſa umbilicalia circulationem iam a primis vitae initiis obti-

obtinere; etſi tunc ſolum tenuiſſimis humoribus ea vaſcula pateant.

§. DCLXXVIII.

Patet ex dictis, foetum ali per vmbilicum, humore ſub initium tenuiore, dein vero ſerius, vbi ſemel vaſcula vteri et placentae ſic dilatata ſunt, vt rubrum ſanguinem transmittant, etiam rubro ſanguine, ex arteriolis vterinis in venulas placentae traiecto, deductoque per venam vmbilicalem. Quo autem tempore primum ſanguis ruber ad foetum a matre transferatur in homine, determinari non poteſt. Intra *bimeſtre ſpatium* hoc fieri credit BOERHAAVIVS. Forte etiam citius, forte ſerius fit, prout vaſcula ea ſerius citiusue explicantur. In viuiparis iam vidit punctum ſaliens HARVAEVS, quando foetus adhuc carinae ſimilis eſt. In cuniculo die duodecimo duo puncta rubra diſtinxit DE GRAAFIVS p. 311. In homine die duodecimo lineam rubram in funiculo vidit SANTORINVS; ſed in homine dierum computatio admodum incerta eſt, et ne quidem ante vndeuigeſimum diem videtur foetus conſpicuus fieri, vt alibi dixi. In oue die vndeuigeſimo funiculum vmbilicalem teretem, iam grandem, vaſa continentem et emittentem vidit HALLERVS, et in foetu tres ſub capite maculas rubras diſtinxit. *opp. min.* Tom. II. p. 435. In funiculo iam ſanguinem apparere, quando in foetu nihil adhuc rubri adeſt, neque cor apparet, obſeruat MAITREIEAN. In homine cum foetus tardius euoluatur, videtur computatio BOERHAAVII ſatis iuſta eſſe, quando intra bimeſtre ſpatium ſanguinem a matre ad foetum tranſire ſtatuit. Sunt vero auctores qui dubitant, num primus, qui in foetu apparet, ruber ſanguis a matre ſit, creduntque

que potius foetum ex humore ſanguine rubro tenuiore, quem primo tempore a matre accipit, proprium ſibi cruorem fabricare, et vtuntur ad eius ſententiae probationem exemplo oui incubati, cui nihil a matre accedit, praeter calorem, et in quo certiſſime ſanguis ruber nunc primum naſcitur. Haec olim etiam Clariſſ. HALLERI opinio fuit, nunc eam quaeſtionem omnino praeterit. Sed non aduerterunt illi differentiam inſignem eſſe inter oua ouiparorum et viuiparorum. Ouiparorum oua praeter albuminoſum humorem etiam flauum vitellum continent, in quo peculiaris humor aſſeruatur, in quo ea principia, ex quibus ſanguis componi poſſit, continentur. Ouula vero viuiparorum praeter album, pellucidum, gelatinoſum, albumini ſimilem, lymphaticum humorem, nullum alium continent. Neque apparet, quomodo ex eiusmodi lympha, quae terra martiali deſtituitur, aut eius vix perceptibilem moleculam continet, ſanguis ruber elaborari aut componi poſſit, cuius praecipuum ingrediens terra martialis eſt. Quare ego quidem exiſtimo, ſanguinem rubrum in homine, et in viuiparis, perinde, vt alios humores, a matre aduenire per vaſa foetus vmbilicalis, et ideo in viuiparis intra vterum, in ouiparis extra matris vterum incubationem abſolui. Non tamen vnica via nutritionis in foetu per funiculum vmbilicalem eſt, vt alibi videbimus, ſed praecipua.

Quid autem, ſi nullus omnino ruber ſanguis, toto etiam grauiditatis tempore, a matre ad foetum tranſeat? quid ſi omnia ea falſa eſſent, quae de commercio ſanguinis rubri inter matrem foetumque dicuntur? Fuerunt omnino, qui hoc commercium negarent, Clariſſ. viri, etſi commercium humorum ſanguine rubro tenuiorem negare non poſſent, et praecipui quidem paradoxae ſententiae doctores

ALE-

ALEXANDER MONRO Edimburgenſis; et Cel. ROEDERER Gottingenſis olim Profeſſor. Videndum eſt quibus argumentis horum ſententia nitatur et nunc vere id euincant, quod prima fronte euincere videntur. Itaque *primo* opponitur, quod ſuperficies placentae, recens ex vtero extractae ſanguinem non fundat, ne preſſa quidem. Secundo non eſſe proportionem inter vaſa vteri et placentae vaſcula. Oſtia venarum vterinarum in vtero grauido perampla et praegrandia eſſe; neque videri probabile, minimas placentae arteriolas in grandiſſimas venas vterinas terminari, et in eas ſanguinem effundere, in quibus ille continuo tanquam in locu ſtagnaret. *Tertio:* neque iniectum in arterias vterinas liquorem ex vtero matris in placentam, et vmbilicalem venam penetrare; neque viciſſim in arterias vmbilicales foetus iniectum liquidum ex placenta in vterum matris venire. *Quarto:* matre per haemorrhagiam exſtincta foetum non priuari cruore ſuo et viciſſim foetu in lucem edito, placenta adhuc in vtero relicta, funiculo vmbilicali reſecto, neque ex parte matris ligato, duas aut tres vncias ſanguinis tantummodo ex parte matris effluere, et has vnice ex placenta, non ex vtero, cum alias indeſinens, et magna foret haemorrhagia. *Quinto:* etiam cotyledonum exemplo in ruminantibus vtuntur, in quibus manifeſtum eſt, inter matrem et foetum nullum ſanguinis eſſe commercium, ſed humoris tenuioris albidi, lacti analogi, in ouibus, vaccis etc. vnde etiam aliqui auctores foetum humanum quoque non ſanguine materno ali, ſed lacte, per vterum percolato, contenderunt; nam et lacteam materiem in ſuperficie placentae, nuper a partu ſolutae, et in ipſis etiam placentae vaſis, vidit VIEVSSENS, et VERHEYEN, et aliquem cremorem etiam NOORTWYK, et in vtero lacteum humo-

humorem alii reperierunt, vt alibi iam expoſui. Haec aduerſariorum argumenta, vtut ſpecioſa et firma videantur, facile refelluntur per experimenta contraria, et certiora. Falſum enim eſt, iniectum in arterias vmbilicales liquorem non penetrare in vaſa vteri, falſum eſt, non penetrare in venam vmbilicalem foetus, quando in arterias vterinas iniectio liquidi fit. Vidit certe COWPERVS, mercurium in arterias hypogaſtricas matris iniectum penetrare in venas placentae; vidit VIEVSSENS hydrargyrum in arterias carotides grauidae canis iniectum penetraſſe in membranam allantoideam, et per venam vmbilicalem catuli profluxiſſe. Vidit Clariſſ. NOORTWYCK repletis materie ceracea vterinis vaſis vaſa chorii repleta, et placentam ruberrimam. Eandem viam relegunt iniecti in arterias vmbilicales foetus liquores, et in venas hypogaſtricas matris redeunt. Et facilem atque expeditam hanc viam eſſe, confirmauit celeberrimus Anglorum anatomicus HVNTERVS. Imo vero Cel. ALBINVS, cum placentam ab vtero grauido lente ſepararet, vidit arterias vteri ſerpentinas plenas ſanguine in placentam manifeſte inſertas, et premendo arterias maiores „ſanguinem facile pro„pellebat in placentam vsque, quin vt licebat, im„pellebat, rurſusque repellebat.„ *Annot. acad.* lib. I. p. 35. Nullam ergo vim habent experimenta MONROI et ROEDERERI, contra experimenta tot aliorum virorum, quibus error exprobrari non poteſt. Facilius multo fit, vt experimentum aliquod non ſuccedat, quam vt ſuccedat. Atque ad eiusmodi infelicia experimenta pertinent illa MONROI et ROEDERERI. Sed et illud falſum eſt, quod affirmarunt, nimirum per matris vulnera foetum exſanguem non reddi. Cel. Chirurgus MERY *Mem. de l'acad. de ſcienc. de Paris* 1708. caſum refert mulieris, vltimo

mo grauiditatis menſe ex infelici lapſu mortuae. In huius ſectione cauum totum abdominis ſanguine turgidum reperiebatur, qui rupto aliquo vaſe effluxerat. Vaſa matris non ſolum ſanguine vacua erant, ſed etiam foetus mortui corpus prorſus ſanguine orbatum inuenit, placenta vtero adhuc adhaerente, et integra, ſine vlla ſanguinis in vtero effuſione. Vt inde clarum ſit, non ſolum ſanguinem, qui in vaſis maternis continebatur, ſed etiam ſanguinem foetus in cauum abdominis materni effuſum fuiſſe; ſed non potuit ſane ſanguis ex corpore foetus in abdomen matris redire, niſi per ea vaſa, quae placentam cum vtero nectunt. Vaſa proinde illa ſanguine peruia ſunt, et via perinde a matre ad foetum, et a foetu ad matrem ſanguini patet. Similem caſum obſeruauit Cel. HEISTERVS, et in *comp. anat.* p. II. p. 86 deſcripſit. Nimirum anno MDCCXXIV coram medicis pluribus cadauer ſecuit foeminae, quae duos in vtero foetus geſſerat, vnoque viuo feliciter excluſo, paulo poſt intra quartam horae partem ob enormem ſuperuenientem vteri haemorrhagiam, altero adhuc retento mortua eſt. Aliquot horis poſt, cadauer huius infelicis puerperae incidens HEISTERVS, vaſa eius inania deprehendit, cumque deinde matricem quoque aperiret, inuenit placentam foetus nati ab vtero magna ex parte ſolutam, vnde ſine dubio ſubita illa et lethalis haemorrhagia ortum habuit; foetus vero in vtero adhuc relicti placenta firmiter exacteque vtero cohaerebat. Perluſtratis atque ſpectatoribus exhibitis tunicis foetus relicti, quae adhuc integrae erant, ipſum foetum hunc ſcalpello aperuit, nullum autem in eo ſanguinem neque in corde, neque in vaſis eius maioribus deprehendit. Vnde iterum conſtat, ſanguinem huius foetus, per arterias ipſius vmbilicales et placentam, ad vterum matris

tranſiiſſe et vna cum ſanguine materno per vterum effluxiſſe. Similis iterum caſus, vbi grauida ex haemorrhagia periit et placenta exſanguis reperta fuit, exſtat in *ephem. nat. cur. Vol. I. obſ. 65.* Sed etiam ex parte matris, dum placenta integra in vtero relicta fuiſſet et funiculus ex parte matris non ligaretur, continua et funeſta haemorrhagia ſecuta eſt, vid. LA MOTTE *des accouchemens obſ.* 398. obſtetricans neglexerat ex parte matris ligare funiculum, qui ad mortem vsque ſanguinem profudit, quo in caſu certum eſt, ſanguinem ex vtero et placenta per vmbilicalia vaſa effluxiſſe. Et denique quando foetus vna cum membranis et placenta ſimul in lucem editur etſi membrana placentae integra ſit, tamen ſanguis ex placenta exſudat et foetus perit, atque ſanguine inanis reperitur obſeruante DENYSIO, niſi funiculus vmbilicalis ligetur, ſicque impediatur, ne arteriae vmbilicales ſanguinem vltra ad placentam a foetu transferant. Neque id mirum, nam etiam liquores in arterias vmbilicales foetus iniecti, illaeſa licet placenta ex eius ſuperficie exſtillant. Hinc omnes foetus, qui vna cum placenta in lucem eduntur, licet integra placenta, licet integro relicto vmbilicali funiculo certo pereunt, niſi is ligetur; non tamen pereunt adeo cito, vt illi quibus reſciſſus, aut abruptus funiculus non ligatur, quia in his ſanguis pleno flumine erumpere poteſt, in iis per ſuperficiem exſudat ſolum, neque ex truncis, ſed ex ramulis effluit, et aliqua eius copia reuehitur ad foetum, donec vires vitae labaſcant. Hinc mirum eſt, haeſitare quosdam, in decidendis caſibus criminalibus, dum quaeritur, vtrum eiusmodi infantes omiſſione fuerint occiſi; vtrum ad mortem eiusmodi infantis, qui cum ſua adhuc placenta cohaeret, producendam ſufficiens cauſa ſit non ligatus vmbilicalis funiculus? Eſt certe; et cur ſit, ratio dicta eſt. In vtero matris mortuae relictus foetus ſubinde adhuc viuit per dimidium horae aut paulo vltra et

viuus exſcindi poteſt, ſi mature inſtituatur operatio. Nimirum viuit foetus in vtero relictus propria circulatione; et paulo poſtea tamen certo moritur; moritur autem, quia matre iam mortua ex ipſa matre nullum iam ſanguinem accipit; proprium ſolummodo, quem habet, ſanguinem ipſe ſibi reddit per fines umbilicalium arteriarum cum venae vmbilicalis radicibus inosculatos; neque tamen mortua iam matre omnis, qui per vmbilicales arterias a foetu auehitur ſanguis, ad eundem iterum reuertitur; pars eius per fines arterioſos in vterum inſertos traditur vaſis vterinis, praeualente arteriarum adhuc vitalium impetu contra vteri vaſa iam vi vitali deſtituta; etſi igitur foetus propria circulatione nunc vitam aliquamdiu ſuſtineat, tamen ea hoc ſtatu durante conſtans manere non poteſt, ſed elangueſcit paulatim, quum continuo pars aliqua ſanguinis foetui ſubtrahatur, non reditura; et demum paucula, quae redit, non ſufficiat circulationi vlterius ſuſtinendae. Hanc, non aliam, huius phaenomeni rationem eſſe, vel ex eo patet, quod ſi mature talis foetus ex vtero matris mortuae exſcindatur, atque funiculus vmbilicalis ligetur, in vita ſeruari poſſit, non modo ad horas aliquot vel dies, ſed vita perinde conſtante, vt alius legitimo ac naturali partu editus infans. Ex omnibus vero hactenus dictis credo euidenter patere, eſſe verum ſanguinis rubri inter matrem foetumque commercium; venam vmbilicalem partim ex vtero matris, partim ex vltimis finibus arteriarum vmbilicalium ſanguinem accipere, eum tradere foetui; arterias vmbilicales non paruam ſanguinis portionem a foetu auehere ad placentam, partimque venae vmbilicali per anaſtomoſes reddere, partim in vterum maternum referre; plus tamen ſanguinis a matre ad foetum deduci, quam vice verſa, quum indies incrementum foetus augeatur; neque argumenta Cl. Virorum contra hunc ſanguinis commea-

meatum prolata conuincentia eſſe, neque experimenta aſſenſum mereri, quae tot aliis, ac certioribus experimentis refelluntur. Quod de cotyledonibus adfertur argumentum, id quidem contra humanam fabricam nihil euincit, cum in humano vtero nullae reperiuntur cotyledones. Et tamen etiam in cotyledonibus ruminantium, etſi non ſanguis, lacteus ſaltem humor, ex vtero ad foetum defertur et in his quoque deferri videtur per vaſa proxime communicantia, cum inter vteri tubercula et cotyledones nulla intermedia cauitas appareat. Caeterum quin praeter ſanguinem etiam chyloſus aut lacteus humor ex vtero materno ad placentam et foetum, etiam in humano genere deferatur, non repugnamus; imo vero albidus eiusmodi humor in vtero puerperarum repertus id videtur ſuadere. Neque ideo ſanguis ruber excluditur. Poteſt vna et ſanguis ruber et chylus cum ſanguine mixtus ex vteri vaſis placentam ſubire et nutrimento foetus impendi. Id autem euictum manet, verum rubrum ſanguinem in grauidis feminis ex vtero ad foetum tranſire et viciſſim, neque illud ſanguinis commercium valde ſero naſci, licet vltimo grauiditatis tempore euidentiſſimum ſit.

§. DCLXXIX.

Quae hoc paragrapho dicuntur, non indigent commentario. Placentae deſcriptio in prioribus data eſt, et praemitti debuit.

§. DCLXXX.

Nunc explicanda eſt ſanguinis in ipſo foetus corpore circulatio; multum enim haec differt a circulatione ſanguinis in homine nato et adulto. — Sanguis per venam vmbilicalem, grandem, amplam, ad foetum aduenit et in ramum ſiniſtrum venae portarum, quem alii ſinum vocant, infunditur. E directo venae vmbilica-

 lica-

licalis inſertae ductus venoſus in cauam venam ducit; ergo ſanguis a vena vmbilicali in ramum ſiniſtrum venae portarum delatus recta via per ductum venoſum ducitur in venam cauam. Sed ductus venoſus multo anguſtior eſt vmbilicali vena; non ergo omnem, quem vmbilicalis vena adfert, ſanguinem, excipere et in cauam ducere poteſt, ſed partem ſolummodo eius ſanguinis, ſuae capacitati proportionalem; quia vt omnem transmitteret, neceſſe eſſet ſanguinis in hoc ductu celeritatem augeri, adeoque etiam neceſſe eſſet, potentiam adeſſe, quae hic celeritatem ſanguinis augeret; ſed nulla adeſt, praeter eam vim, qua ſanguis venae vmbilicalis mouetur. Haec autem vis venoſi ſanguinis non videtur in tantum augendae eius celeritati ſufficere, quantum ductus venoſus vmbilicali vena minor eſt; proinde pars eius ſanguinis, qui per venam vmbilicalem in hepar allatus eſt, per ductum venoſum tranſibit, pars vero per ramos ſiniſtros, qui venae portarum et vmbilicali in foetu quaſi communes ſunt, traiicietur; dum ſanguis lienalis et meſentericus in foetu dextros potiſſimum venae portarum ramos replet. Nunc vero et ille ſanguis, qui ex vmbilicali vena per ſiniſtros venae portarum ramos traiicitur, in venam cauam venit, quia rami illi cum venis hepaticis inoſculantur, iſtae vero in cauam abeunt, vti in hiſtoria hepatis dictum eſt. Ergo omnis, qui per vmbilicalem venam ad hepar foetus adfertur ſanguis, in venam cauam aduenit, pars breuiore via et rectiore, pars longiore itinere et per ambages. Per venam cauam porro omnis ille ſanguis ad foetum allatus, tum et alter a corpore foetus redux defertur in ſinum cordis dextrum, et huic ſinui coniunctam auriculam, vti in homine adulto. Sed hic nunc differentia inſignis occurrit fabricae, quae etiam differentiam circulationis efficit. Primo quidem ſcire oportet, ventriculum cordis ſiniſtrum in foetu euolui,

tui, antequam dexter adhuc conſpicuus ſit, vt per certa Cl. HALLERI in ouis incubatis obſeruata conſtat. Non ideo nullus in origine foetus ventriculus dexter cordis eſt, ſed minimus et inconſpicuus et qui ſerius euolui incipit. Pulmones etiam minimi ſunt, primo tempore inconſpicui, dum cor et auricula iam ſalit, dum aortae bulbus iam dilatatur et pulſat. Paulatim dexter ventriculus euoluitur et pulmonalis arteria et pulmonum lobuli. Sed etiam in foetu iam perfecto et maturo pulmones collapſi ſunt, ſiquidem foetus in vtero mediis aquis immerſus et ab aëris commercio penitus ſecluſus non reſpirat. Collapſus autem pulmo, qui nondum aërem hauſit, exiguam ſanguinis copiam per ſua vaſa transmittit, vti alibi demonſtratum eſt. Igitur natura vias in foetu peculiares parare debuit, per quas ſanguis ex dextris cordis partibus pro maxima parte non ſalutatis pulmonibus ad ſiniſtras tranſiret. Cum enim pulmo foetus exiguam et minimam ſanguinis copiam transmittat, cor ſiniſtrum et aorta non acciperent ſufficientem ſanguinis quantitatem, niſi aliae, praeter pulmonum vaſa, viae factae eſſent. Sed via talis in foetu adeſt, neque vnica; et prima quidem apertura ex ſinu dextro in ſiniſtrum ducit, quae foramen ouale appellatur; altera ex pulmonali arteria ducit in aortam; quae canalis arterioſus *Botalli* dicitur. Hoc paragrapho de foramine ouali agitur, quod iam deſcribere oportet. Nimirum alibi in hiſtoria cordis adnotaui, in ſepto illo intermedio, quod inter auriculas duas ſinusque cordis interponitur, etiam in homine adulto, in quo paries ille clauſus eſt, euidens veſtigium reperiri foraminis oualis, eaque parte ſeptum eſſe tenuiſſimum. Haec elliptica plaga *foſſa oualis* appellatur, eademque arcu muſculari itidem ouali, ſuperne tumidulo, inferne ſenſim explanato circumlegitur, qui *annulus oualis* appellatur;

VIEVSSENIVS *iſthmum* dixerat. Ita in homine adulto ſe habet. In foetu ea ipſa plaga ſepti intermedii, quam annulus oualis tumidulus ambit, peruia eſt et *foramen ouale* nominatur. In foetu valde tenero ea apertura amplior eſt et quamdiu ventriculus dexter nondum euolutus eſt, nulla valuula protegitur, imo et diutius valuula caret et via ex auricula dextra in ſiniſtram ampliſſime patet. Sed a tertio menſe incipiendo paries intermedius, ex concurrente vtriusque auriculae interna membrana natus, magis magisque educitur et viam eam patulam arctat et diſcriminat auriculas, ita tamen vt apertura oualis maneat. Simul vero ex eodem pariete intermedio, ſed ex oppoſita parte ad ſiniſtrum ſinum pertinente educitur in ambitu huius aperturae membrana tenuior ipſo illo pariete, ſed illi continua, oualis etiam, ſed latior longiorque foramine ouali, cui praetenditur; haec valuula foraminis oualis eſt; eademque aperturam eam ita protegit, vt ſanguini ex auricula dextra in ſiniſtrum ſinum iter pateat, non vice verſa. Quando tota haec fabrica perfecta eſt in maturo foetu, foramen ouale in ductum obliquum abit, qui inter annulum oualem et valuulam mobilem ex auricula dextra ſurſum et retrorſum in ſiniſtras cauitates ducit et in tranſuerſum oualis eſt, diametro altitudinis minore, maiore ea quae latitudinem metitur. Valuula foramen hoc protegens cedit facile verſus ſinum ſiniſtrum, reſiſtit autem directioni contrariae, dum verſus auriculam dextram premitur; ita enim latiore ſuo margine ad oram foraminis oualis applicatur, illudque tegit et obuelat et claudit eo firmius, quo magis hac directione apprimitur.

Sanguis ergo non ille tantum, qui per venam vmbilicalem fetui traditur, ſed etiam a toto eius corpore per cauam redux, in ſinum dextrum et huic continuam

auri-

auriculam impulſus, duas offendit vias, quibus ſe ſubducat, alteram per foramen ouale in auriculam ſiniſtram, alteram per oſtium venoſum in ventriculum cordis dextrum. Nunc quidem non eodem temporis momento vtramque hanc viam ſubire poteſt, quia dum auriculae relaxatae ſanguinem recipiunt, cordis ventriculi contracti ſanguinem non admittunt. Cum vero auricularum et ſinuum motus ſynchroni ſint et via ex auricula dextra in ſiniſtram per foramen ouale pateat, ſanguis in ſinum et auriculam dextram influens ſimul per foramen ouale influet ex dextra auricula in ſiniſtram, eodemque tempore replebit vtramque et harum diaſtolen efficiet. Hoc ita fieri neceſſe eſt, quando minor in auricula ſiniſtra et ſinu pulmonali reſiſtentia eſt. Eſſe autem reſiſtentiam in ſiniſtris atriis multo minorem vel ex eo patet, quod per pulmonem foetus collapſum pars exigua ſanguinis tranſeat, quod adeo etiam portio ſanguinis illa, quae per venas pulmonales in ſinum et auriculam ſiniſtram redit, in foetu exigua ſit, nec ſufficiat replendis hiſce cauitatibus, vti in homine adulto ſufficit, in quo pulmonalia vaſa explicata ſanguinem omnem cordis dextri transmittunt. Ergo neceſſe ſanguinem in ſinum et auriculam dextram tempore diaſtoles influentem, vno eodemque impetu per foramen ouale ſuccedere et irruere in auriculam ſiniſtram ſinumque pulmonalem, quae cauitates reſpectiue vacuae ſunt, quum pulmonicus ſanguis iis replendis haud ſufficiat. Ergo dum auricula dextra ſanguinem ex vena caua vtraque accipit, eodem tempore auricula ſiniſtra cum ſuo ſinu accipit ſanguinem per venas pulmonales reducem, ſimulque partem aliam ſanguinis venae cauae ex auricula dextra per foramen ouale tranſeuntem; valuula enim foraminis oualis huic ſanguinis directioni non reſiſtit, ſed mobilis facile cedit et libere ex auricula dextra in ſiniſtram admittit irruentem ſanguinem. Sed altero

momento ventriculi cordis ambo, hactenus contracti relaxantur, auriculae ambae et ſinus ſimul contrahuntur; ſanguis ex ſinu et auricula dextra in dextrum, ex ſinu et auricula ſiniſtra in ſiniſtrum cordis ventriculum impellitur, fauente ipſa fibrarum cordis relaxatione. Neque ſanguis contrahente ſeſe vtraque auricula viciſſim nunc ex ſiniſtra in dextram regurgitare poteſt, licet per foramen ouale communicent, nam et valuula foramen hoc protegens, contrahente ſeſe auricula ſiniſtra, ad oram foraminis oualis apprimitur, quum ad ſiniſtrum ſepti parietem ea valuula pertineat et latior ſit ipſo foramine ouali; atque adeo ſanguini ex auricula ſiniſtra in dextram refluxuro viam praecludit. Sed ſi etiam nulla eſſet foraminis oualis valuula, vti etiam nulla adhuc eſt in foetu pertenero, non aliud tamen, quam quod dixi, ſanguinis iter poſſibile eſt. Nam cum ſinus pulmonalis et auricula ſiniſtra exiguam ſanguinis pulmonici quantitatem accipiant, quae cauis hiſce replendis nullatenus ſufficit, neceſſe eſt, vt ſanguis in relaxatam auriculam dextram ex vena caua influens mox per communicantem aperturam in auriculam ſiniſtram eodem tempore relaxatam, minusque plenam irruat. Dumque dein ambae auriculae ſimul contractae ſanguinem vrgent, ſanguis quidem ex ſingula in ventriculum cordis ſibi reſpondentem impellitur, nequaquam tamen ex ſiniſtra in dextram pellitur, etſi nulla adhuc praeſente valuula, quia auricula dextra eiusque ſinus ſanguine ita repletur, vt plus recipere non poſſit, tum etiam quia eodem tempore, quo ſiniſtra, etiam dextra auricula contrahitur et vim oppoſitae auriculae vi contraria excipit; et porro ideo, quia ventriculus dexter in teneriore foetu minor ſiniſtro eſt, adeoque etiam minus ſanguinis ex auricula dextra recipere poteſt et denique, quia ambae auriculae, nulla adhuc praeſente valuula cauum commune formant et viribus vnitis agunt. Qui haec omnia

omnia attende conſiderat, ille mirabitur, quomodo MERYO Gallo Academico, viro alioquin celeberrimo, in mentem venire potuerit, vt contra omnium fere anatomicorum et phyſiologorum communem ſententiam, contrarium ſanguinis iter adſtrueret, eumque non ex dextra auricula in ſiniſtram, ſed ex ſiniſtra in dextram fluere contenderet; magisque mirabitur, Academiam Pariſinam dubiam et vacillantem non auſam eſſe litem decidere, quae hac de re inter MERYVM et DVVERNEIVM receptae ſententiae defenſorem interceſſit. Nolo argumento MERYI reſumere, quibus ſuam opinionem tuitus eſt; ex praedictis ſatis patet, quid hac ſuper re ſentiendum ſit et haec ſola conſideratio demonſtrat eius rei impoſſibilitatem. Concedamus interim, ſanguinem ex auricula dextra non influere in ſiniſtram et gratis hoc demus MERYO. Hoc ipſo gratioſe conceſſo ſinus et auricula ſiniſtra non alium accipient ſanguinem, quam qui per venas pulmonales redit. Sed ea ſanguinis quantitas exigua eſt; neque enim pulmo, qui non reſpirat, qui collapſus eſt, omnem cordis dextri ſanguinem transmittit; et ex illo ſanguine, qui a corde dextro in arteriam pulmonalem expellitur, plus quam dimidia pars non acceſſo pulmone ſtatim ex arteria pulmonali per canalem arterioſum in aortam tranſit, quod ne ipſe quidem MERYVS in dubium vocauit. Sic autem clarum eſt, non dimidiam quidem partem ſanguinis cordis dextri per pulmonalia vaſa ad ſinum et auriculam ſiniſtram transferri; ergo ſiniſtra cordis atria minimum dimidio minus plena erunt atriis dextris; ergo impoſſibile eſt, ex auricula ſiniſtra ſanguinem in dextram, ſed neceſſe eſt abſolute, ex dextra in ſiniſtram fluere. Quodſi etiam per ductum arterioſum nihil ſecederet in aortam, tamen maior vel ſic eſſet ſanguinis ad dextram auriculam ſinumque confluxus, quum ad ſiniſtras cauitates, quum hae non niſi pulmo-

nicum ſanguinem reciperent in *Meryano* ſyſtemate, illae et a toto corpore foetus reducem et vna per venam vmbilicalem recens allatum accipiant. Denique in *Meryano* ſyſtemate nunquam ventriculus cordis ſiniſter repleri poſſet; cum enim ſanguinis per pulmonales venas in ſinum pulmonicum et auriculam ſiniſtram reuecti quantitas admodum exigua ſit ex demonſtratis, et ne quidem ipſis his cauitatibus replendis ſufficiat, eo magis haec ſanguinis quantitas diminueretur, ſi ex auricula ſiniſtra in dextram flueret, adeoque deficeret quantitas ſanguinis requiſita ad repletionem ventriculi cordis ſiniſtri. Patet itaque hoc ſyſtema adeo parum circulationi ſanguinis in foetu explicandae ſufficere, vt eam potius in integrum ſubuertat. Quo tenerior foetus eſt, eo minus ſubſiſtere *Meryano* hypotheſis poteſt; nam quo tenerior eſt foetus et ventriculus dexter minor ſiniſtro eſt et communicatio inter dextram ſiniſtramque auriculam liberrima, ampliſſima, nulla adhuc valuula intercedente. In foetu maturo dexter ventriculus demum ſiniſtro aequalis eſt, foramen ouale minus, quum etiam nunc minus, quam olim, hac via ſanguinis transeat et valuula denique foramine ouali maior, altior, latiorque, mobilis in ſiniſtram auriculam, non item contraria directione cedens, omnem ſanguinis ex ſiniſtra auricula regurgitationem impedit. Quare cadit ea hypotheſis et quamcunque in partem illam verſes, continuo erroneam vides. Neque opinio WINSLOWI admitti poteſt, qui diſſidentes conciliare voluit phyſiologos et vtrumque ſanguinis iter credidit obtinere poſſe, dum vtraque auricula communicans pro vnica cauitate habetur. Fallebatur et ipſe WINSLOWVS. Nam ſi de foetu maturo ſermo eſt, valuula iam perfecta non alium ſanguinis fluxum admittit, quam ex dextra auricula in ſiniſtram, regurgitationem omnem impedit, quippe et aërem flatu impulſum non ſinit relabi. Si

vero

vero de foetu valde tenero ſermo eſt, in quo quidem auriculae ampliſſime communicant, verum eſt vtique ambas pro vnica cauitate haberi poſſe; ſed quia in eiusmodi foetu tenerrimo pulmo minimus eſt et minimam ſanguinis portionem transmittit, quia etiam in eiusmodi foetu ventriculus dexter minimus et ſiniſtro multo minor eſt, adeoque multo minorem ſanguinis quantitatem recipere poteſt, continuo vides, auriculis ſeſe contrahentibus, ſemper potiorem eſſe rationem vt ex dextra in ſiniſtram ſuccedat ſanguis, quam vice verſa et relaxatis iisdem eo certius eoque copioſius ex dextra in ſiniſtram auriculam ſanguinem fluere debere, quo certius eſt, ſanguinis a pulmone redeuntis quantitatem, huic et ſinui ſiniſtro replendis non eſſe ſufficientem.

§. DCLXXXI.

Dum ſanguis ex vena caua in ſinum et auriculam dextram influit eamque dilatat; eodem tempore ſanguis per venas pulmonales redux influit in ſinum ſiniſtrum; ſed ea quantitas ſanguinis nimis parua eſt; ergo eodem tempore ſanguis ex auricula dextra per foramen ouale irruit in ſiniſtram, eamque cum ſinu ſuo replet; ita ambae auriculae amboque ſinus venoſi ſimul replentur ſanguine ac dilatantur, dum interim cordis ventriculi ambo contrahuntur. Sed altero momento relaxantur ventriculi cordis; auriculae et ſinus ſimul contrahuntur et ſanguinem receptum in ventriculum cordis ſibi reſpondentem impellunt, ſiniſtra auricula in ſiniſtrum, dextra in dextrum. Ventriculi cordis ambo nunc dilatantur impulſo ſanguine. Momento poſtea relaxantur auriculae et ſinus, reditque in his ordo iam dictus; ventriculi autem ambo contrahuntur ſimul et ſanguinem in arterias magnas, dexter in pulmonalem, ſiniſter in aortam, proiiciunt. Sed arteria pulmonalis foetus multum differt ab arteria pulmonali homi-

hominis adulti. Nam in adulto homine arteriae exortae lumen aut aequale eſt lumini pulmonalis, aut, quod frequentius, lumen arteriae pulmonalis aliquantum ſuperat. In foetu vero pulmonalis arteriae lumen maius eſt lumine arteriae aortae prope cor et quidem notabili exceſſu, fere vt 3 : 2. Deinde in foetu pulmonalis arteria dat quidem etiam ſingulo pulmoni ramum, vt in adulto homine; ſed praeterea ex ipſo arteriae pulmonalis trunco recta fere via educitur canalis, nonnihil mollior, parum conuergens, amplus, qui in arteriam aortam inſeritur ad angulum deorſum obtuſum ſub arcu magno eiusdem arteriae. Vocant *ductum arterioſum*, dudum ante BOTALLVM et iam GALENO cognitum, licet vulgo BOTALLI nomine inſigniatur. Ductus hic in origine ſuo amplior vtroque lumine ramorum pulmonalium ſimul ſumto; et multa etiam ratione amplior hiatu foraminis oualis. Quando igitur ventriculi cordis ambo ſe contrahunt et ſanguinem ab auriculis ſinubusque receptum vrgent, ſiniſter quidem ventriculus ſanguinem ſuum in arteriam aortam, dexter in pulmonalem expellit; cum vero pulmonalis arteriae truncus edat canalem cum aorta communicantem, ſanguis ex dextro ventriculo cordis expulſus non ſolum arteriam pulmonalem eiusque ramos, pulmonibus proſpicientes, ſed etiam canalem illum arterioſum dilatat et per eum ex arteria pulmonali in aortam irruit. Cumque lumen ductus arterioſi maius ſit luminibus ſimul ſumtis duorum pulmonalium ramorum, plus quam dimidia pars eius ſanguinis, quem dexter ventriculus in arteriam pulmonalem eiecit, per ductum eum in aortam non acceſſo pulmone pellitur et eodem tempore in hanc impellitur, quo ſanguis ex ventriculo ſiniſtro in eam irruit, quia et contractiones ventriculorum cordis et arteriarum dilatationes ſynchronae ſunt. Ergo arteria aorta in foetu non ſolum vi ſiniſtri

cor-

cordis ventriculi, ſed pro parte etiam vi dextri ventriculi conſpirantis dilatatur; ergo et ſanguis per aortam foetus vi cordis vtriusque promouetur. Haec machinatio ex multis rationibus neceſſaria erat. *Primo* debebat ventriculus dexter euolui in foetu, vt iuſtum ſanguinis volumen caperet, vtque, dum in lucem editus foetus pulmonem explicat, non ſolum vaſa pulmonalia explicata repleret, ſed tantam ſanguinis copiam propelleret per pulmones, quantam cor ſiniſtrum in aortam continuo proiicit. Ergo debebat in foetu maturo ventriculus dexter multo capacior eſſe, quam pro ſolo pulmone foetus requireretur. Potuiſſet natura foramen ouale amplius facere et omnem ſanguinis exceſſum, qui per pulmonem foetus tranſire non poteſt, per foramen ouale traiicere; ſed hac ratione ventriculus dexter et pulmonalis arteria non ſatis euoluerentur, partes vero cordis ſiniſtrae dilatarentur maxime et foetu in lucem edito non eſſet proportio inter cordis ventriculos, interque pulmonalem arteriam et aortam; neque adeo circulatio tunc vltra ſubſiſtere poſſet. Ergo, licet omnis ille ſanguis, qui in ventriculum dextrum impellitur, per pulmones tranſire non poſſit, imo minus, quam dimidia pars eius ſanguinis per pulmones foetus traiiciatur, tamen neceſſe erat, tantam ſanguinis copiam in ventriculum dextrum et arteriam pulmonalem impelli, vt circa maturitatem foetus hae partes iuſtum haberent volumen, quae alias minimae forent, et impares tali circulationi ſuſtinendae, qualis in homine nato obtinet. *Secundo* nunc quoniam ex dictis rationibus neceſſarium erat, tantam ſanguinis copiam huc impelli et tamen non dimidia eius pars per pulmonalia foetus vaſa traiici poteſt, debuit natura aliam parare viam, qua ille exceſſus aut cordi ſiniſtro redderetur, aut aortae ex corde ſiniſtro prodeunti. Placuit naturae via breuior, ideoque canalem arterioſum ex

pul-

pulmonali arteria ſtatim in aortam duxit, vt ſic via breuiſſima exceſſus ille ſanguinis, quem pulmonalia vaſa capere nequeunt, in aortam, ac per illam in circulum pelleretur. *Tertio*: Ita hoc obtinuit prouida natura, vt ſimul impetus nimius a pulmone auerteretur, et vis cordis vtriusque in propulſionem ſanguinis aortici conſpiraret. *Quarto*: Ex hac conſpirante vtriusque cordis actione ratio intelligitur, cur partes foetus velocius euoluantur, et cur adeo magnum intra breue tempus incrementum capiant, quam rationem non infimam eſſe puto earum, quas in capite de nutritione enarraui, etſi de hac ibidem nullam mentionem fecerim. Eadem coniuncta cordis vtriusque actio videbatur neceſſaria fuiſſe, vt ſanguis extra corpus foetus per longiſſimas ac tortuoſas vmbilicales arterias ad placentam vsque, imo et in venas matris vterinas propelleretur, atque iterum ex placenta per tantas ambages reduceretur ad foetum. *Quinto*: potuiſſet natura exceſſum illum ſanguinis in pulmonalem arteriam proiecti, per canalem intermedium ducere in ſinum pulmonalem aut auriculam ſiniſtram; ita opus non fuiſſet ouali foramine; ſed perdidiſſet natura hac ratione vim cordis vtriusque coniunctam in propellendo aortae ſanguine. Nunc dum canalem arterioſum immediate in aortam deduxit, hanc vim duplicem lucrata eſt, ſed et ideo foramen ouale formare debuit, et quidem ideo vnice, quia per pulmonales venas rediens ſanguinis quantitas nimis parua eſt, nec ſinum pulmonalem et auriculam ſiniſtram replere poteſt. Videte et admiremini diuinae architectonicae pulchritudinem, diſpoſitionem, harmoniam! Intelligitis etiam ita fieri vt magna pars ſanguinis venae vmbilicalis mixta ſanguini venae cauae, ad cor delata, non acceſſis pulmonibus, breui itinere, in truncum aortae veniat, iterumque per vmbilicales arterias ad placentam redeat, eamque viam celeriter

ac frequentiſſime relegat. Denique etiam intelligitis, quare lumen arteriae aortae minus in foetu ſit lumine pulmonalis arteriae. Non ea tantum ratio eſt, quam aliqui praecipuam putant, quod pulmo non omnem arteriae ſuae ſanguinem transmittat, hinc arteriam pulmonalem dilatari adeo neceſſe ſit. Imo vero ſanguis a pulmone auertitur per ductum arterioſum; et ſi dicta ratio genuina eſſet, non tantum lumen pulmonalis arteriae maius eſſet lumine aortae, ſed etiam reliquae ſectiones. Alia ratio eſt. Lumen nimirum arteriae pulmonalis in foetu plus accipit ſanguinis quam lumen aortae et ideo illud amplius, hoc vero minus eſt. Etenim omnis ea ſanguinis copia, quae per canalem arterioſum in aortam tranſit, non traiicitur per lumen aortae, ſed ſub arcu aortae in eam impellitur, vnde lumen aortae minus eſt, lumine arteriae pulmonalis, ea pars vero aortae, in quam ductus arterioſus inſeritur, inſigniter intumeſcit et amplior eſt ipſo aortae lumine. Vt hoc melius intelligatur, reuocate in memoriam, triplici via ad aortam venire ſanguinem in foetu; *primo* ſanguinem per venas pulmonales reducem in ſinum pulmonalem, *ſecundo* ſanguinem ex auricula dextra per foramen ouale traiectum; *tertio* ſanguinem ex arteria pulmonali per canalem arterioſum deriuatum. Nunc ſanguis per venas pulmonales redux, et per foramen ouale traiectus recipitur ventriculo ſiniſtro et ab eodem in lumen aortae expellitur; ſanguis vero per canalem arterioſum traiectus in ipſum truncum aortae pellitur, per eius lumen non tranſit. Contra vero ille ſanguis tranſiuit per lumen arteriae pulmonalis, tum porro ille, qui per pulmones fluit, etiam per lumen arteriae pulmonalis traiectus eſt. Ac per conſequens omnis per lumen arteriae pulmonalis traiicitur ſanguis, excepto illo qui per foramen ouale tranſit; et omnis per lumen aortae traiicitur ſanguis, excepto

pto illo, qui per ductum arterioſum tranſit. Si ergo ductus arterioſus maiorem copiam ſanguinis transmittit, quam foramen ouale, clarum eſt, maiorem copiam ſanguinis tranſire per lumen arteriae pulmonalis, quam per lumen arteriae aortae tranſeat. Atqui ductus arterioſus multo maiorem ſanguinis copiam transmittit, quam foramen ouale; quia ductus hic foraminis oualis apertura multo maior eſt, imo vero maior vtroque lumine duorum pulmonalium ramorum. Ac proinde etiam multo plus ſanguinis per lumen arteriae pulmonalis, quam per aortae lumen, in foetu traiicitur; et haec vera eſt ratio, cur arteriae pulmonalis lumen fere $\frac{1}{3}$ parte maius ſit lumine aortae, nempe fere, vt 3: 2. Caeterum proportiones ductus arterioſi ad foramen ouale, proportiones eiusdem ad arteriam pulmonalem, ad ramos pulmonales etc. exacte definire hic non attinet, neque magnae vtilitatis eſt, neque exactiſſima et conſtans menſura dari poteſt, vt mirum ſit, aliquos in minutulis eiusmodi nugis (ſit venia verbo) tantopere ſibi complacere. Sufficiat ſcire lumen ductus arterioſi multo maius eſſe foraminis oualis apertura, eſſe etiam, ſed non multo, maius, lumine vtroque ramorum arterioſorum pulmonalium; porro lumina duorum ramorum pulmonalium maiora eſſe foraminis oualis lumine; adeoque ſi quantitates ſanguinis per has partes tranſeuntis ſint inter ſe, vt illarum lumina, erit maxima, quam aorta accipit, ſanguinis quantitas ea, quae per ductum arterioſum traiicitur; erit aliquanto minor, quae per pulmones tranſit; erit denique minima, quae per foramen ouale pellitur. Atque de his nunc ſatis.

Ergo ſanguis foetus caret omni effectu pulmonis in ſanguinem etc. Haec ex alibi dictis conſtant.

§. DCLXXXII.

§. DCLXXXII.

Dictum eſt, oui cauitatem, in qua foetus continetur, repleri humore, qui liquor amnii dicitur, qui totum ouum aequabiliter expanſum ſeruat et foetum ab inaequali preſſione defendit. Dictum etiam eſt, etſi ouum maturum immenſe plus eius humoris contineat, quam ouulum minimum vix primo conſpicuum, tamen proportionem eius liquoris ad foetum multo maiorem eſſe in ouulo exiguo, quam in maturo, id eſt, reſpectu foetus eo maiorem eſſe proportionem liquoris amnii, quo foetus origini ſuae propior eſt, et centies, imo vltra, in prima origine corpuſculo foetus maiorem. Deinde quidem et humor amnii augetur et vna foetus increſcit, ſed foetus multo maiore proportione increſcit, quam augeatur liquor amnii; vnde liquoris huius proportio ad foetum, in principio maxima, continuo decreſcit, quo magis foetus euoluitur et ad maturitatem ſuam properat, vt maturi foetus pondus notabili exceſſu ſuperet pondus liquoris amnii, quod circa octaui menſis initium, non niſi duas libras et quadrantem æquare HAMBERGERVS obſeruauit, p. 748. §. 500. Et interdum partus tempore ne quidem libra huius liquidi profluit.

De eo humore nunc ſpeciatim agendum eſt, primoque eius indoles examinanda, dein quaerendi fontes, e quibus oritur, vltimo disquirendum, num eo humore foetus quoque per os alatur, vt BOERHAAVIVS ſtatuit. Recens examinatus in animalibus hic humor, lymphaticus eſt, coagulatur ab igne, vt lympha alias ſolet, et oui albumen etiam ſpiſſatur ab alcohole. In ouo humano, cuius germen perierat, alcohole adfuſo liquorem amnii in grumos et craſſae nubeculae ſpeciem coëgit HALLERVS. Imo ſponte etiam in eo humore coagula glutinoſa, pinguia quaſi naſcuntur, maxime circa vltimum grauiditatis tempus; et eius humoris

quaſi ſedimentum eſſe videtur cruſta illa ſubpinguis, lubrica, quae totam foetus cutim obducit, quando is in lucem editur. Primo tempore grauiditatis limpidiſſimus eſt et nulli aquae cryſtallina pelluciditate cedit, verſus partus tempora turbatur et opacus aliquantulum fit. Sapor aliis ſubſalſus viſus eſt, aliis ſero lactis analogus; in mitioribus animantibus et in homine blandi ſaporis eſſe dicitur et cum ſapore lactis, quod aquae mixtum eſt ab HARVAEO comparatur. In vniuerſum amnii liquor HALLERO multum ſimilitudinis habere viſus eſt cum liquore pericardii, qui pariter de genere lymphae eſt, vti et ille, qui in ventriculo foetus reperitur. In prouecta grauiditate multum ad putredinem procliuis eſt. Differt a muco gelatinoſa ſua indole et coagulabili natura et procliuitate in putredinem; mucus enim, neque ad ignem coagulatur, niſi difflata humiditate, neque adeo in putredinem procliuis eſt, imo vix putreſcit, niſi aqua ſolutus, cum qua difficulter miſcetur.

Quod ad fontes huius humoris attinet, diſſident phyſiologi, neque certe promtum eſt definire, vnde ſcaturiat, aut per quae vaſcula ſecernatur. Alii pro ſudore foetus, alii pro vrina, alii pro ſaliua eiusdem habuerunt; alii ex gelatinoſa funiculi ſubſtantia per eiusdem inuolucrum tranſſudare, alii a glandulis chorii amniique, alii a vaſculis arterioſis lymphaticis earum membranarum ſecerni contendunt, quod poſtremum etiam BOERHAAVIVS tuetur. Gelatinoſa et coagulabilis indoles liquoris amnii vel ſola ſufficit ad euertendas eas hypotheſes, quae pro ſudore foetus, aut vrina, aut ſaliua eum liquorem habent. Neque intelligitur, qua de cauſa tantopere foetus ſudare aut debeat, aut poſſit, cuius cutis vniuerſa, ſubpingui, lubrica, cruſta obducitur. Neque tantam copiam liquoris a ſaliua

foetus

foetus exſpectes. Sed etiam ingens liquoris amnii ad foetum proportio in origine, funditus ineptas haſce ſpeculationes euertit; quodſi enim excrementitius liquor eſſet, qui a foetu amandatur, in ea ratione increſcere deberet, in qua foetus ipſe increſcit; nunc prorſus contrarium obtinet et minimo foetui longe maxima liquoris amnii copia reſpondet, imminuitur eius proportio, quo magis foetus euoluitur. Etiam adeſt maxima huius liquoris proportio, quando ipſe foetus adhuc inconſpicuus eſt, quando funiculus vmbilicalis adhuc nullus apparet; vt non ſit ratio, cur ex gelatinoſa funiculi ſubſtantia tranſſudare dicatur. Glandulas chorii et amnii anatome ignorat, finxit imaginatio. Neque licet hunc liquorem cum eo comparare vapore, qui in cauitates corporis internas vbique exhalat, iterumque reſorbetur; nam iſte vapor naturaliter tenuis, aqueus, non gelatinoſus eſt, neque cauitates eas replet ac diſtendit, ſed humectat ſolum et continuo perſpirans reſorbetur continuo; amnii liquor totum, quod inter oui membranas et foetum intereſt ſpatium, replet atque extendit. Pauculum eſt humoris, quod ouulum minimum ex ouario decerptum ſecum attulit; neceſſe ergo eſt augeri copiam eius liquoris, vt ouum continuo increſcens diſtendat. Cel. MONRO vidit aquam in arterias vmbilicales foetus iniectam ex interiore amnii ſuperficie manifeſte exſudaſſe, idque experimento ſaepe repetito, nunquam fallaci. *Act. Edimb.* p. 189. T. II. Multos etiam vmbilicalium arteriarum ramulos ſupra amnion expandi, iam COWPERVS oſtendit et in brutis amnion vaſculoſam reperit. Inde concludi poſſet, primam quidem liquoris amnii portionem, quam ouulum continet, ab ouario eſſe, quod deinde liquoris accedit, id ab arteriarum vmbilicalium ramulis per amnion ſparſis ſecerni. Mirum eſt hac in re Cel. HALLERI iudicium, quando ait: ſe non valde intelligere, quomodo poſſit humor

mor in arterias vmbilicales impulſus per amnion ſudare, quam neceſſe ſit diſſectam poni, vt ad eas arterias acceſſus detur. Vtique neceſſe eſt, amnion prius diſſecari, vt per arterias vmbilicales iniectio liquoris fieri poſſit. Sed quid ea amnii diſſectio contra MONROI experimentum? an ideo minus bene vidit MONROVS aquam ex interna ſuperficie amnii exſudaſſe; vidit vtique et non ex diſſecta amnii plaga, ſed ex interna eius ſuperficie, prius nitide deterſa, aquam per vmbilicales arterias iniectam exſudaſſe vidit MONROVS. Si non intelligit HALLERVS, quomodo humor in arteriam vmbilicalem impulſus per amnion ſudare poſſit, quam neceſſe ſit diſſectam poni, vt ad eam arteriam acceſſus detur, (VIII. p. 197.) etiam non intelliget, quomodo aqua pericardii ex interna pericardii, externaque cordis et auricularum ſuperficie, iniectis coronariis arteriis exſudare poſſit, quum pariter pericardium diſſectum poni neceſſe ſit, vt ad arterias coronarias acceſſus detur. Si vero hoc intelligit HALLERVS, vti bene intelligit, etiam dubium non eſt, quin poſſit alterum iſtud intelligere, modo velit. At vero HALLERVS ita concludit: p. 198. „ergo ab vtero eſt amnii liquor et a matre, ſiquidem a foetu eſſe non poteſt." Mox ſubiungit: „viae omnino ignorantur. Oportet vel per chorion et mediam membranam, in amnion tranſſudare, vel per placentam. Nos quidem viam eam ignoramus, rem ipſam non videmus aliter poſſe explicari." Haec nunc pulcherrima concluſio eſt! MONROVS demonſtrat, aquam in arterias vmbilicales iniectam ex interna amnii ſuperficie exſudare. Alias vias HALLERVS ignorat omnino, ergo oportet liquorem amnii non per eas vias, quas MONROVS patentes demonſtrat, ſed per eas, quas HALLERVS ignorat, ſecerni; oportet, non per vmbilicalium arteriolarum ramulos in amnion patentes ſe-

cerni, ſed ab vtero et a matre vel per chorion et mediam membranam in amnion transſudare, vel per placentam, etſi viae omnino ignorentur. Ego quidem crediderim, vias demonſtratas et directo experimento demonſtratas, non debuiſſe reiici, vt alias, quae ignorantur, ſubſtitui neceſſe eſſet. Video omnino, quum chorion totum vaſculoſum vtero nectatur, eſſe poſſe, vt aliqua liquoris amnii pars ab vtero matris per vaſcula chorii, perque vaſcula nondum demonſtrata membranae mediae, per vaſcula demum amnii, aut etiam per placentam, in cauum amnii transſudet, etſi viae ignorentur; ſed totum quod hac in re video, mera poſſibilitas eſt, quae inſuper conditionibus quibusdam nondum demonſtratis nititur. Quando autem video liquorem per arterias vmbilicales foetus iniectum ex interna amnii ſuperficie exſudare, non iam ſimplicem poſſibilitatem video, ſed probabiliſſimum mihi eſt, hac via liquorem amnii ſecerni; etſi omnem hac via ſecerni non contendam; neque enim haec concluſio ex iſto experimento neceſſario fluit. Poteſt enim eſſe, vt adhuc aliae viae ſint, quae ignorantur; poteſt eſſe, vt pars alia eius liquoris ab vtero adueniat, et vel per placentam, illique ſubiectam mediam membranam et amnion transſudet, vel per reliquam chorii partem, placenta liberam, ſubiectasque chorio membranas, prout BOERHAAVIVS et HALLERVS ſtatuunt. Id vnice contendo, priorem viam, quae experimento nititur, certiorem eſſe, poſteriorem dubiam et coniecturalem. Notari meretur obſeruatio Cel. LEVRETI, quod, ſi grauidae mulieri lue venerea infectae, mercurius frictione adminiſtratus fuerit et foetus inde a lue curatus ſit, liquor amnii manifeſte mercurio imbutus deprehendatur; nam praeter quam quod plumbeo ſit colore, etiam cuprum dealbat, eo magis, quo plus mercurii grauidae fuerit communicatum. Haec obſeruatio quidem

 in

in rem praeſentem nihil decidit. LEVRETVS autem inde concludit, liquorem hunc a membrana amnii non reſorberi, vt alii humores in cauitates ſecreti reſorbentur. Minus eius liquoris reſorberi, quam ſecernatur, ſponte etiam citra hanc obſeruationem patet; nihil prorſus ab amnio reſorberi, non poteſt euinci, ne quidem ex hac obſeruatione, p. 56. §. 320.

Reſtat nunc alia quaeſtio, num alibilis ſit liquor amnii et num foetus eo per os alatur? BOERHAAVIVS cum multis aliis Cl. Viris hanc ſententiam tuetur, quam alii vehementer impugnant. Negant aliqui hunc liquorem lymphaticae indolis eſſe, mucoſam potius in eo naturam obſeruant; negant eum a foetu deglutiri os enim in foetu clauſum eſſe et linguam palato fornicato applicatam; neque absque reſpiratione deglutitionem peragi poſſe; etiam foetus in lucem editos eſſe, qui ore caruerint, acephalos, qui certe hoc humore ali non potuerint. MONROVS opponit, quum ex vmbilicalibus foetus arteriis liquor amnii ſecernatur, non eſſe probabile, in corpus foetus iam receptum humorem, ex eodem egeſtum, iterum ingeri. Sed facile BOERHAAVII cauſa his aduerſariorum argumentis ſuperior eſt. Et *primo* quidem, qui de lymphae genere humorem amnii eſſe negant, his reſtat, vt experimento demonſtrent; nam certe cum lympha perfecte conuenit gelatinoſa et coagulabili natura et hac ipſa a muco differt. *Secundo*; os foetus clauſum eſſe, falſum eſt, et ſi clauſum eſſet, tamen foramina narium in fauces patent, per quae humor ille oeſophagum poteſt ſubire et ventriculum. *Tertio:* qui ſine reſpiratione deglutitionem impoſſibilem dicunt, miſere hallucinantur; cum praecipue tempore deglutitionis reſpiratio cohibenda ſit et in periculo verſetur, qui inter reſpirandum deglutit, aut ſub deglutitione reſpirat. *Quarto*: nihil euincunt

exem-

exempla foetuum, quibus os nullum fuerat et acephalorum; paucae anomaliae enim non euertunt conſuetum et generalem naturae ordinem; et potuit in illo caſu per vmbilicalem venam abundantior humoris nutritii copia ſuppeditata fuiſſe, aut alio modo, vt ſaepe ſolet natura defectus inconſuetos etiam ſuppetiis alias inconſuetis ſupplere. *Quinto*: nihil denique repugnat, ex ſanguine iam a corpore foetus reduce per arterias umbilicales, humorem adhuc vtilem ſecerni, qui denuo, ſed per aliam viam, corpori foetus ingeratur. Sed etiam directis argumentis oſtendi debet, humorem amnii et alibilem eſſe et foetum eo etiam nutriri.

In capite de nutritione demonſtratum fuit, ſerum aut lympham gelatinoſam, eſſe eam materiem, ex qua nutritius humor elaboratur; hanc lympham proxime cum oui albumine conuenire, quod totum nutritium eſt; cibos ſiue animales, ſiue vegetabiles, eo plus nutrire caeteris paribus, quo plus gelatinoſi continent. Nunc humor amnii vera lympha gelatinoſa eſt. Perinde ergo alibilis eſt hic humor, ac alia lympha animalis corporis, quae a nemine alibilis eſſe negatur. Sed nihil etiam impedit, quominus in os foetus, inque oeſophagum et ventriculum deſcendat hic liquor. Nam os foetui hiat et apertum eſt. „Nihil frequentius eſt, „obſeruante HARVAEO et poſt illum HALLERO,“ quam „pullos videre, media in ſua aqua ſe motitantes et hi„antes, alterneque roſtrum claudentes. Viſi ſunt etiam foetus quadrupedum et humaniore hiante et inſigni quidem rictu. Mortui foetus plerumque os clauſum habent, ſed de his non agitur. Et impoſſibile eſt, vt non deglutiat foetus, medio huic liquori immerſus, qui vel ſua preſſione in oeſophagum deſcendere poteſt, inque ventriculum, cum et in ſubmerſis idem plerumque fiat. Deinde plurimae ſunt obſeruationes Cel. Vi-

rorum, qui in ore, naribus, faucibus, oeſophago, ventriculo, foetuum cum animalium brutorum, tum etiam humanorum liquorem humori amnii ſimillimum viderunt, gelatinoſum, coagulabilem. Maxime illuſtris in hanc rem Cl. HEISTERI obſeruatio eſt: (*Comp. anat. not.* 37.) „Accepit nimirum aliquando foetum vaccinum „perfectum, vtero et membranis ſuis adhuc incluſum, „tempore hyemali frigido, vbi non ſolum liquor amnii „qui foetum ambit, conglaciatus erat, verum idem liquor „conglaciatus per os, totum oeſophagum et ventriculum, „tanquam vnum continuum corpus, digiti circiter craſſitudine in oeſophago reperiebatur, quod ipſum iterum „deinde alia hyeme illi videre contigit, ita, vt liquoris „huius, foetum ambientis, cum eo, qui in ventriculo „eius reperitur, communicatio inde ſit manifeſta." Porro coagula illa pinguia caſeoſa, quae in humore amnii frequenter reperiuntur, etiam in ventriculo viſa ſunt. Quod plus, ipſa excrementa, ſcybala rotunda, quae iam de corpore foetus excreta fuerunt, viſa ſunt in ventriculo foetus, in animalibus quidem non raro, et ſunt etiam, qui in humano vidiſſe affirment, quae non aliunde, quam cum humore amnii deglutita ventriculo potuerunt reddi. Ex quibus omnibus puto ſatis certo conſtare, humorem amnii per os fauceſque foetus ad ventriculum deſcendere, ac deglutiri. Si autem deglutitur, ſi alibilis eſt idem humor, quid obſtat, quominus praeter vmbilicum etiam hac via foetus nutriatur? Neque probabile eſt ventriculum et inteſtina foetus ſpatio nouem menſium feriari et alimento deſtitui, deinde ſubito id appetere, quando in lucem editus eſt; quin potius ordini naturae, quae gradatim plerumque agit, magis conforme videtur, iam etiam in vtero foetui per os alimentum ſubuenire et illud liquidum animalis naturae, facile ſubigendum. Suadet idem analogia albuminis oui, quo pullus nutritur (vid. HALLER *format.*

mat. Pulli opp. min. T. II. p. 321) et analogia ranarum ac piſcium, fune umbilicali carentium, in quibus non alia nutritionis via eſt et exempla aliqua foetuum, qui aut vmbilicali funiculo caruerunt, aut vaſa vmbilicalia imperuia habuerunt, et tamen nutrita increuerunt. Ergo omnibus computatis videtur omnino foetus etiam per os nutriri liquore amnii. De tempore non diſputo. Cum enim omni tempore adſit, poterit eo etiam omni tempore nutriri foetus, cuius omnes quoque partes praeexiſtere et nunc tantum euolui videntur. Credunt Viri Cl. in principio magis hoc liquore nutriri foetum et ideo maiorem quoque eius ad foetum tunc proportionem eſſe. Sed cum in ouo maiore proportio huius liquoris continuo decreſcat, cuius tamen ſecretionem in ea ratione augeri credibile eſt, in qua ouum increſcit, videtur potius concludi debere, eo plus iſtius humoris foetum conſumere, quo magis euoluitur et increſcit. Vltimo tamen grauiditatis tempore, cum turbetur et acrior fiat, minus aptus nutriendo fieri videtur. Caeterum aliae huius liquoris vtilitates ſunt, vt ouum vterumque aequabiliter extendat, foetum ab inaequali preſſione defendat, quae iam dicta fuerunt, alia in partu promouendo eſt, quem facilitat, ſuo loco dicenda.

Bile, ſucco pancreatis, ſaliva, humore inteſtinali ſubigatus, tranſeat in chylum vaſis chyloſis hauriendum. Non adeo multa ſubactione indiget amnii liquor, qui et ipſe iam animalis naturae eſt et dubium videtur, vtrum in verum chylum mutetur, quum de lymphae genere ſit, lympha vero gelatinoſa ipſo chylo perfectior, magis elaboratus, magiſque animalis humor ſit. Vaſa chylifera quidem foetus vidit et depinxit VESLINGIVS, ſed ipſe fatetur longe clarius haec apparere, cum editus in lucem foetus lacteo alimento aliquantiſ-

per vſus fuit. *Cap. VIII.* p. m. 121. Quin aliquam mutationem in ventriculo et inteſtinis ſubeat, bilis et reliquorum humorum admixtione, liquor amnii non repugno, in verum autem chylum elaborari dubito, tum ob rationes dictas, tum ideo etiam, quia ductus thoracicus in foetu non chylo, ſed lympha plenus reperitur, teſte HALLERO *Comment. in hunc* §. et nullus albicans aut chyloſus humor in vaſis lacteis foetuum inter pariendum mortuorum deprehenditur obſeruante Cl. LEVRETO, ſed liquidum non nihil amaricans, et leviter virideſcens p. 75. §. 418. Lacteolus ille ſuccus, qui in glandula thymo foetus, aliisque reperitur, poteſt ſoboles eſſe chyli, cuius aliqua pars per vmbilicalem venam cum ſanguine materno ad foetum tranſiit; aut ipſius lymphae, ſua per organa mutatae; nam et ipſa lympha gelatinoſa, ſubinde leuiter albicat, et humor amnii etiam in ſuo cauo extra corpus foetûs, tempore grauiditatis profectae, amiſſa limpiditate ſua aliquantulum opacatur.

Et in faeces lentas, motu inteſtinorum ad ſphincterem recti vſque pellendas — nec eliminandas, quia vis ſphincteris ſuperari nequit, dum nulla reſpirandi adeſt actio. Ex hactenus dictis conſtat, foetum non modo ſanguine materno per vmbilicum allato, ſed etiam humore amnii deglutito ali. Verum humor ille mora turbatur, et coagula pinguia, quaſi caſeoſa format, et cutim foetus vniuerſam cruſta ſubpingui lubrica obducit. Atque adeo non eſt probabile humorem eum a foetu deglutitum, totum in vaſa chylifera et meſaraica transire, ſed cum ſponte partes viſcidiores ac craſſiores deponat, atque eiusmodi coagula etiam in ventriculo foetus reperiantur, concludere oportet, partem ſolum tenuiorem liquoris amnii a chyliferis et meſaraicis inteſtinorum venulis reſorberi, partem vero craſſiorem, viſcidiorem in inteſtinis relinqui, motu horum periſtaltico

tico promoueri in craſſa, in his accumulari et per moram ac ſtagnationem magis immutari, faecesque conſtituere, quae in toto tractu inteſtinorum craſſorum foetus maturi et in appendice conica vermiformi coeci, quae foetui reſpectiue amplior eſt et in aliqua ilei parte accumulantur. Faex haec peculiaris eſt, fuſca, obſcure viridis, ſubpingui vnguento ſimilis, diciturque *meconium*, a ſimilitudine, quae inter eam et ſuccum papaueris quoad colorem intercedit. BOERHAAVIVS in ea opinione fuit, meconium in foetu nunquam excerni, quia ad alui exonerationem abſolute neceſſe ſit, vim reſpirationis concurrere. Sed in hoc minus recte iudicauit. Nam et hiſtoriae abunde ſuppetunt, excreti a foetu in amnii cauitatem meconii, et in animantibus et in humano foetu. Neque vis reſpirationis abſolute ad aluum deponendam neceſſaria eſt; nam et in nobis non raro ſine ea vi in auxilium vocata faex ipſa, praeſertim acrior et liquidior, excernitur, ſola inteſtinorum contractione. Non ergo impoſſibilis eſt meconii excretio intra amnion, ſi illud aut maiore copia collectum, aut acrius factum inteſtina ſtimulet et in contractionem cieat, aut ſi haec alia de cauſa conuellantur. Interim tamen rarius id fieri videtur, et vix niſi violenta aut conuulſiua actione inteſtinorum, quia ſpatium ſufficiens eſt meconio per totum craſſorum inteſtinorum tractum et aliquem etiam tenuium; tum etiam quia non facile acrimoniam contrahere videtur, vtpote ab omni aëris commercio ſecluſum. Notum enim eſt, corpora alias in putredinem valde procliuia diu incorrupta ſeruari poſſe, aut minus cito ſaltem corrumpi, ſi ab omni aëris atmoſphaerici commercio et contactu arceantur.

§. DCLXXXIII.

Foetus non ſolum humorem amnii in ventriculum et inteſtina recipit, ſed proprios etiam ſecretos humores

res, ſaliuam, gaſtricum et entericum et pancreaticum humorem et bilem, ac mucum. Probabile eſt etiam iſtos humores aliqua ſui parte deprauari et faeculentas aliquas particulas relinquere, quae cum faecibus liquoris amnii commixtae meconium conſtituant. De muco non videtur dubitari poſſe, cum is ſtagnando ſpiſſeſcat, atque hoc ipſo reſorptioni ineptus fiat, neque tenuioribus aquoſis humoribus facile diluatur. Et bilis creditur meconio colorem eum ex viridi fuſcum conciliare; certe color bilis ante eius amarorem adeſt; a decimo et vndecimo die iam vireſcit bilis in ovo incubato et indies colore profundiore tincta apparet; decimo quarto die incipit amareſcere, decimo ſeptimo et ſequentibus iam notabilem amaritiem habet. Haller *format. du poulet.* II. p. 126. Cum in adultis conſtet, colorem faecum magna ex parte a bile pendere, etiam meconii colorem in foetu inde licebit repetere. Caeterum non a ſolo amnii liquore, etſi in plurimum contribuere videatur, ſed etiam ab humoribus propriis in cavum ventriculi ac inteſtinorum ſecretis, atque allatis, meconium oriri, docere videtur obſeruatio a Dmn. Dvpvy ad Academiam Pariſinam ſcripta et eiuſdem actis inſerta anno MDCCXV, quae obſeruatio ſiſtit agnum monſtroſum, cui oris loco inter duas aures vnicum paruum foramen erat, in fauces terminatum, ſed imperuium. Hunc agnum ſola vmbilicali via nutritum fuiſſe, certum videtur, cum liquori amnii via ad ventriculum occluſa fuerit. Et tamen in eius inteſtinis faex multa reperta eſt, adeoque ex propriis humoribus nata.

§. DCLXXXIV.

Dictum eſt alio loco renes in foetu habita proportione reliqui corporis maiores eſſe, inque lobulos, laxiore celluloſa tela cohaerentes, diſcerni, vt totidem ſint renum lobuli, quot interius papillae. Alia etiam in veſica vrinaria differentia eſt. In foetu veſica vrinaria

fere

fere cylindrica eſt et longa, vertice conico. Ex eo vertice educitur verſus vmbilicum canalis peculiaris, in ruminantibus animalibus amplus, in foetu humano gracilis, neque ⅕ lineae latior; quem *vrachum* appellamur. Fit ex neruea et intima veſicae tunica, exterius celluloſa firmatur. Initio, vbi ex veſica egreditur latior eſt et fibras a veſica muſculares accipit breui ſpatio, quibus iterum dimiſſis inſigniter graciloſcit, vt vix ſetam recipiat. In quadrupedibus vrachus ad vmbilicum fertur, perque funiculum vmbilicalem excurrit et terminatur in receptaculum proprium, grande, longum, propria membrana, ab amnio et chorio diſtinctiſſima factum, quae *allantoidea* dicitur; hoc receptaculum hinc et inde in duo cornua trans amnion extenditur, in vaccis duodecim circiter pedes longum, diametro pedis vnius, quando flatu expanditur. Plenum reperitur liquore flauo, ſalſo, faetido, non coagulabili, ſimili vrinae; eſtque verum vrinae receptaculum et his animantibus ingens; nam inter veſicam vrinariam et allantoideam hanc liberrima per vrachum communicatio intercedit, vt flatus ex hac in illam, et viciſſim, facillime traiici poſſit. Hanc fabricam BOERHAAVIVS et multi alii ad hominem tranſtulerunt. Sed in homine neque ſimile receptaculum adeſt, neque vrachus tota ſui longitudine peruius eſt, neque multo ſpatio in funiculum vmbilicalem continuatur. Vbi enim ad umbilicum funiculum ingreſſus eſt, paucos poſt pollices finditur quaſi in filamenta et euaneſcit. Quandoque uſque ad vmbilicum peruius viſus eſt, ſaepius in minore diſtantia clauſus; et poſt partum fere conſtanter clauditur; ſunt tamen rariora exempla hominum, quibus diu poſt partum et in aetate prouectiore vrachus apertus manſit et vrina ex umbilico exſtillaſſe legitur. Sed haec oppido rara ſunt. Nunc facile ex dictis patet, BOERHAAVII ſententiam de quadrupedibus veram

ram, de foetu humano defendi non poſſe, cui nulla eſt allantois, cui vrachus gracillimus, breui ſpatio intra ipſum funiculum euaneſcens. Et tamen renes in foetu maiores videntur aliquanto plus vrinae ſecernere; certe ſpatio nouem menſium plus videntur ſecernere, quam quod a veſica vrinaria et vracho gracillimo capi poſſit. Manet ergo difficultas, quorſum ea vrinae copia deferatur; et eo maior haec difficultas eſt, quod ſaepe in foetubus veſicam fere vacuam HALLERVS viderit, de qua haud dubie praeſumi poſſet, euacuatam fuiſſe. Suſpicatur Ill. hic Vir, aliquid omnino vrinae ex ipſo fine diſſoluto vrachi in vmbilicalem funiculum, eiuſque celluloſam fabricam exſudare, ibique effundi; et ideo prae omnibus animantibus longiſſimum funiculum hominem nactum eſſe, quum allandoide veſica careat. Non eſt improbabilis haec opinio, tum ob mox dictam rationem, tum ideo maxime, quod ſapientiae naturae repugnare videatur, homine dediſſe vrachum et peruium aliquo ſaltem ſpatio dediſſe, ſi nihil vrinae ex veſica abducit. Videtur autem ea tranſudatio vrinae in funiculum tunc maxime locum habere, quando foetus in vtero inuerſus haeret; tunc enim vrina proprio ſuo pondere in vrachum grauitat, inque illum deſcendit. An autem hac ſola via vrina a veſica auertatur, eſt, cur dubites. Nam etſi cel. HALLERVS credat, paucam in foetu vrinam ſecerni, quia ob facillimum ſanguinis in grandiſſimas arterias vmbilicales tranſitum, magna pars ſanguinis a renibus auertitur, tamen ſic difficultas ſublata non eſt. Neque enim facillimum oportet dicere, ſanguinis per arterias vmbilicales traiectum, qui vtriuſque cordis coniunctas vires exigebat, quas renales arteriae vtique etiam experiuntur. Deinde vt facilis ſit ille ſanguinis per vmbilicales arterias tranſitus, tamen continuo maior humorum copia ad foetum adfertur, quam ab eodem auferatur; augetur

getur adeo continuo materia ſecretionum. Non eſt igitur, cur valde paucam vrinae copiam ſpatio nouem menſium exſpectemus, minus certe vrina pene vacuam veſicam, vt ſaepe vidit HALLERVS. Poſſet ne foetus in ipſum amnii cavum mingere? Ita credidit cel. NOORTWYK. Neque quiſquam hactenus impoſſibilitatem demonſtrauit. Nam BOERHAAVII contraria ſententia, quae defectu reſpirationis nititur, facile refellitur, et alibi iam a me refutata eſt, quia etiam in nobismet experimur, veſicam moderate plenam, vt euacuetur, nixu reſpirationis non indigere, minus indigere veſicam valde repletam, ſed ſuis adhuc viribus praeditam, tum porro quia maximis etiam nixibus editis, vrina tamen non redditur, niſi poſitiua mentis voluntas accedat, et hac determinante ipſa veſica contrahatur. Et hinc olim ſcripſi, defectum reſpirationis impedimento non eſſe, quominus vel intra ouum vrinam excernere foetus poſſet. Sed etſi citra reſpirationem mingere foetus poſſet, etſi impoſſibilitatem huius rei nemo hactenus, quantum noui, demonſtrauerit video nunc tamen, id fieri haud facile poſſe. Etenim cum totum amnii cauum ſpatium, quod a foetu relinquitur, humore alioquin, pleniſſimum ſit, cum eo humore ouum ſit aequabiliter extentum, cum idem pleniſſimum ouum vndique ſuperficiei internae vteri adhaereat, neceſſe eſt, ſi mingere poſſit foetus, vt vis veſicae contractilis non ſolum reſiſtentiam totius liquoris amnii et membranarum oui, ſed et totius vteri vim contractilem, tam elaſticam, quam muſculoſam ſuperet; ob plenitudinem enim oui, et liquoris incompreſſilem naturam, non conceditur vrinae exitus in cauum amnii, niſi in tantum, in quantum totius oui volumen et ſuperficiei internae vteri cauitas aucta ſpatium laxat. Sed nunquam videtur tanta eſſe vis contractilis veſicae teneri foetus, vt vim contractilem validi, contra nitentis, vteri

ri poſſit ſuperare. Quare omnibus ſerio computatis rariſſime fieri videtur, vt foetus intra cauum amnii mingat, licet citra reſpirationem vtique poſſet. Et morale argumentum accedit, quod, cum in brutis quadrupedibus natura certo vrinam in peculiare receptaculum colligat, nec cum humore amnii commiſceri ſinat, non vtique eiuſdem ſapientiae conforme ſit, ſi nobilioris creaturae humanae minorem geſſiſſet curam et nutritium amnii liquorem excrementitia vrina conſpurcari pateretur. Dumque video, naturam omnia ſapientiſſime et ad certos fines operari, dum video, brutis et ampliſſimum vrachum datum eſſe, et capaciſſimam allantoidem; dum video, eandem foetui humano vrachum gracillimum, allantoidem nullam dediſſe; concludo, aut opus fuiſſe homini eiusmodi receptaculo, aut non fuiſſe; ſi opus fuerit ergo erraſſe naturam, et adhuc conſtanter errare; quod repugnat ſapientiae vbique obſeruatae, et ad certos omnia fines dirigenti; ſi opus non fuerit, vti non fuiſſe dicendum eſt, ergo neque tantam in humano foetu vrinae copiam ſecerni, vt in animantibus, et quae ſecernitur, capacitatem veſicae non excedere, aut parumper excedere ſolum, illique paruo exceſſui aliorſum deriuando ſufficere gracilem vrachum, qui amplus eſſe debebat in quadrupedibus. Quare vero in humano foetu vrina adeo pauca copia ſecernatur, in brutis quadrupedibus adeo magna, ignoro; ſed ignorant mecum phyſiologi omnes. Nihil explicat HALLERVS, quando per facilem in arterias vmbilicales tranſitum credit ſanguinem a renibus auerti; nam de brutis idem dici poteſt. Credas non abs re, multam vrinae partem in foetu ſecretam, imbibi denuo venis bibulis, vtpote quae blanda, non acris, tota fere aquea eſt. Fuerunt quidem aliqui anatomici, qui ſimilem allantoidi brutorum veſiculam in homine viderunt, ac deſcripſerunt et inter hos praecipue RICH.

HALE

HALE *in Tranſ. Philoſ.* no. 271. quem BOERHAAVIVS. Sed ſi vere adeſſet, aciem anatomicorum clariſſimorum effugere non poſſet. Si quandoque vere adfuiſſe deprehenſa eſt, ſi vera fuit allantois, quam vidit HALE, ſi non deceptus eſt, ad rariſſimos caſus referri debet. Probabilius autem eſt, deceptos fuiſſe, qui allantoidem humanam ſe vidiſſe putarunt, aquis vitioſe inter mediam oui membranam et amnion, aut inter duas chorii lamellas collectis. Solent enim ſubinde extra amnii cauum inter membranas oui aquae ex vitio morboſo colligi; neque valde rara ſunt exempla eiuſmodi aquarum, quae ante partum nondum inſtantem, et multo antea proruperint ex vtero, et ignaris ſpem proximi iamque inſtantis partus fecerint, etſi is pluribus adhuc diebus et quandoque pluribus menſibus diſtaret. Vocantur hae aquae ſpuriae, vt diſtinguantur a veris. Verae enim aquae foetus, (quo nomine liquorem amnii obſtetricantes appellant,) ſub ipſo partus nixu demum prorumpunt, rupta amnii membrana et plerumque etiam cito foetus ſubſequitur. Spuriae autem illae aquae omni tempore grauiditatis prorumpere poſſunt, ſuntque ex vitio collectae. Subinde in veſiculis Nabothianis tumefactis eiuſmodi aquae colliguntur. Sunt autem ſemper limpidae pellucidae, penitus excolores, tenues, lintea non colorantes; hinc et a liquore amnii et ab vrina foetus diſtinctiſſimae. LEVRET. p. 57. Poſſunt et inter vterum choriumque, aut inter membranas oui colligi. Facile autem erat, vt anatomicus intra oui membranas eiusmodi ſpurias aquas deprehendens, allantoidem ſe vidiſſe crederet.

§. DCLXXXV.

Hoc paragrapho de partu eiusque cauſis agit BOERHAAVIVS. Sed antequam partum explicare ſuſcipiamus

cipiamus, quaedam adhuc de foetu et vtero praemittenda ſunt. Primo ſtatim poſt coitum tempore vterus ſolito magis in ſubſtantia ſua turget, ex aucto, vt dictum eſt, ſanguinis ad vterina vaſa affluxu Dum hoc fit, videtur primum cauitas vteri ob tumeſcentes eius parietes nonnihil minui. Sed hic ſtatus non diu durat. Simul enim atque ouulum in eius cauitatem receptum, humoribus abſorptis mole auctum, ad internam vteri ſuperficiem, maxime vero ad fundum adhaereſcit, iamque per vaſa hinc et inde emiſſa, atque inoſculata, mutua communicatio inter ouum et vterum habetur, ouumque ex humore, quem a vaſis vterinis continuo accipit, indies magis magisque increſcit, neceſſe eſt et ipſum vterum ab ouo increſcente expandi; ſimul menſtrua ceſſant, aut, ſi fluunt quandoque, ex vagina prodeunt, quia iam vterina vaſcula liberis oſculis in cauum vteri non patent, ſed cum placentae et oui vaſculis coniunguntur et ouum totam vteri capacitatem explet. Cum vero tenellus ac perpuſillus embryo primo grauiditatis menſe et ſequentibus, non poſſit abſumere plethoram illam menſtruam vteri, ſanguis in vaſis vterinis continuo magis accumulatur, eaque extendit et ampliat, ita vt vltimo grauiditatis tempore et arteriae vteri, alias exhalantes tenue liquidum, ampliſſimae ſint et venae pariter in praegrandes ſinus extentae cernantur, etiam digitum auricularem admittentibus. Ita vterus non ſolum in ſuo volumine ab increſcente ouo ac foetu continuo augetur, ſed etiam in ſubſtantia ſua dilatatis vaſis intumescit, atque ſic fit, vt, cum alias ab ingenti illa expanſione caui vterini parietes vteri valde extenuari deberent, nunc tamen ad ſenſum rariſſime extenuentur, ſed craſſitiem habeant aut aequalem craſſitiei vteri non grauidi, aut quandoque etiam maiorem. Atque ea craſſities vnice a ſanguine intra vaſa vterina accumulato pendet, dum interim aug-

augmentum voluminis vteri ab incremento oui foetusque potiſſimum oritur. Primo menſe volumen vteri augeri quidem incipit, ſed non admodum notabili exceſſu; verſus tertiam periodum menſtruam iam inſigniter creſcit; tumque vterus extra peluim aſſurgere incipit et vna ceruix eius ſurſum magis retrahitur. Maxime autem tunc fundus vteri diſtenditur, ceruix enim firmior duriorque multo diutius dilatationi reſiſtit. Hoc fundi vteri incrementum adeo magnum eſt, vt conuexitate ſua multum vltra tubarum altitudinem emineat, vtque tubae nunc de medio vteri prodire videantur. Increſcit deinde continuo magis totius vteri volumen, ita vt vltimo grauiditatis tempore inteſtinum colon et ventriculum attingat, partesque vicinas tumore ſuo moleſtè premat, vnde multa mulieri incommoda perferenda ſunt. Os vteri internum, inter labia ceruicis tumentia interceptum, nunquam perfecte clauſum eſſe, ſed aliqua ſemper tranſuerſa lineari rimula hiare HALLERVS contendit; LEVRETVS in prima grauiditate accurate claudi, in feminis vero ſecunda vice, aut iam pluries grauidis hiare aſſerit; idem quoque affirmat Cel. CRANTZ. Ceruix vero vteri arcte conniuet interius et muco oblinitur. Porro os vteri paulatim de cartilaginea ſua duritie remittit laxius continuo fit et mollius eaque mollities a primo grauiditatis menſe ad extremum vſque continuo augetur et inter certiſſima grauiditatis ſigna habetur, etſi vnicum non ſit. Ceruix denique quae primis grauiditatis menſibus non dilatatur, tamen aliam ſubit mutationem, craſſeſcit nimirum, mollior etiam fit et elongatur, magisque ita in vaginam deſcendit, vt oſtium eius nunc breviore digito attingi poſſit. Hic deſcenſus a ſanguine accumulato et vaſa ceruicis ac oſtii vterini elongante oriri videtur, nam etiam a menſium ſuppreſſione ſimilem deſcenſum obſeruauit HALLERVS.

LERVS. Vltimis menſibus, a ſeptimo ad noni finem, diſtrahundur etiam parietes ipſius ceruicis, ac primum pars eius ſuperior, deinde ex ordine inferiores, ipſaque vltimo labia orificii vterini, atque ita demum tota ceruicis, quae fuerat longitudo euaneſcit, et in vteri ſphaeram abſumitur, vt uterus nunc totus vna cum ceruice ſua in globum expanſus tangatur et orificium circulare ſuperſit, non penitus explanatum, circulo nonnihil tumido, ſed molli, circumſcriptum et hians. Vid. LEVRET. p. 64. 65. Tunc partus non procul abeſt.

Nunc quod ad ſitum foetus in vtero attinet, de quo etiam ante partum dicendum, ſcire oportet, primis menſibus, quando exiguus eſt foetus et liquoris amnii ad hunc proportio valde magna, nullum conſtantem eſſe ſitum foetus, ſed libere e funiculo ſuo pendulum in medio liquore fluctuare. Dum primum conſpicuus fit foetus minimus, rectus, ſpinamque cum capite in eadem fere linea poſitam habet; ſed dum paululum magis euoluitur, iam manifeſte incuruatur, vt caput verſus pectus, ſeu verſus eam carinae partem, quae pectus futura eſt, attrahatur et viciſſim cauda, ſeu pars infima carinae verſus caput recuruetur. Quo magis dein increſcit, eo magis ſemper incuruatur et caput verſus genua, haec autem ad caput adducta habet. Nempe in globum quaſi conuolutus haeret, ſic vt facies verſus pectus deducta ſit, femora et tibiae pariter ſurſum contra abdomen et pectus adducta, genua pectori, calcanei natibus apprimantur, manus et brachia plerumque verſus pedes demittantur aut ori etiam admoueantur; ſpina dorſi tota incuruata ſit. Atque hic ſitus partium incuruus conſtans et foetui proprius eſt. Sed ſitus foetus relate ad vterum non eſt conſtans et vt dixi primis menſibus penitus incertus. Pluribus demum menſibus exactis plerumque ſedens deprehenditur, vt caput ſuperius

perius ſit et antrorſum directum, nates inferiores, dorſum poſterius. Sed circa vltimum tempus grauiditatis et prope partum totus inuerſus haeret, vt dorſum anterius ſit, nates et plantae pedum ſuperiores, caput inferius haereat et facies os ſacrum reſpiciat. Hinc concluſerunt Cel. in arte obſtetricia viri, foetum ante partum circa finem grauiditatis in vtero rotari et inuerti, neque certe aliter fieri poteſt, vt caput quod antea ſupremam vteri regionem tenebat nunc vteri orificio obvertatur. Quando autem praecſe ea verſio foetus contingat, determinari non poteſt, ſubinde iam ſeptimo aut octauo menſe foetus inuerſus repertus eſt; aliquot ante partum ſeptimanis plerumque vertitur, quandoque tamen non diu ante partum. Motum quidem aliquem foetus in vtero iam tertio menſe, aut quarto, quinto paſſim, percipiunt grauidae; is motus primum leniſſimus eſt, qui cum araneae aut muſcae ſupra cutim currentis ſenſu comparari poteſt; paulatim efficacior fit, non violentus tamen, quaſi auicula alis ſuis in abdomen incurreret; poſtremis menſibus multo validius ſe mouet foetus, vt abdomen ad eius motum certis in locis manifeſte eleuetur in tumorem et mater moleſte habeat, imo nonnunquam in animi deliquium labatur. Hi motus autem diſtinctiſſimi ſunt ab illo, quo foetus vertitur. Iſte enim rotationis motus eſt, illi a calcitratione oriuntur; ab iſto credunt ſibi partum continuo inſtare feminae, etſi plerumque non adeo vicinus ſit; iſte non admodum incommodus, illi permoleſti ſunt. Sunt quidem autores, qui verſionem foetus in dubium vocarunt; ſed horum dubia nihil euincunt contra fidem expertiſſimorum in arte obſtetricia virorum, qui de hoc motu certi ſunt. Et omnino ſi conſideremus, foetus immaturos, qui variis ante ſeptimum menſem periodis abortu reiiciuntur, plerumque pedibus praeuiis prodire; foetus item pleroſque poſt mediam grauidita-

tem in vtero ſedentes, capite ſuperiora ſpectante, deprehenſos eſſe et tamen foetus maturos naturali partu editos, pene omnes, capite praeuio in lucem emergere, clarum eſt, foetum circa vltimum grauiditatis tempus ſitum ſuum mutare debere, vt caput, quod ſuperius fuerat, nunc inferius ponatur, quod ſine rotatione et verſione fieri non poteſt. Videtur autem ea verſio ab ipſo potiſſimum foetu peragi et ita ego hac de re ſentio: primis menſibus, cum in ſpatio ampliſſimo foetus haereat, ſitus quiscunque poſſibilis eſt, neque certus vllus hoc tempore. Poſt mediam grauiditatem quando foetus iam increuit multo magis et proportio liquoris amnii diminuta eſt et foetus in ſpatio minore continetur, neceſſe eſt, vt ſe huic ipſi ſpatio accommodet; id optime fit in ſitu eo, quem hoc tempore potiſſimum foetus habet. Nempe tunc fundus vteri ampliſſimus eſt, ceruix adhuc anguſta et conuergens; caput vero foetus mole maximum eſt, artus extremi admodum graciles; ergo ita ſe accommodat ipſi cauo vteri, vt ampliſſimum caput, in ampliſſimo vteri fundo recondatur, artus graciliores in ceruicem anguſtiorem deſcendant. Vltimo vero tempore grauiditatis, quando ceruix vteri tota fere dilatata eſt, totusque vterus in globum extentus, ſpatium vteri inferius aeque opportunum eſt recipiendo capiti foetus, ac hactenus fuerat ſpatium ſuperius; et globoſa vteri figura nunc admittit facile foetus conuoluti rotationem. Quando igitur hoc in ſtatu ſeſe mouet foetus, vti ſe mouet frequenter, facile inteligitur fieri, vt eius corpus totum gradatim inuertatur. Nam praeterquam, quod vterus in globum expanſus nullam in partem huic verſioni peculiariter obluctetur, foetus ipſe aquis circumdatus in aequilibrio poſitus eſt, quo ſublato neceſſe eſt ſitum eius mutari. Accedit quod caput foetus non ſolum, ſed et artus ſuperiores ac truncus corporis, ad exiguam peluim foetus et artus eius inferio-

feriores gracillimos, ingentem proportionem habeant. Quando ergo foetus hoc in ſtatu ſe mouet, neceſſario ex aequilibri ſitu deturbatur et cum caput truncuſque corporis ſuperior pondere praeualeat, inclinabitur paulatim et continuo magis magiſque demergetur, vt demum caput infimum locum obtineat. Hoc fieri poſſe facile concipitur; ſed ubi ea verſio ſemel peracta eſt, ex contrariis rationibus perſpicitur, non nunc iam denuo inuerti poſſe foetum, neque denuo ſurſum efferri caput. Vnde, quando hunc ſitum ſemel adeptus eſt, in eodem illi manendum eſt, donec partu elidatur. Notandum autem eſt, ſic verti debere foetum, vt primum in latus inclinetur, deinde aurem vnam anteriori vteri faciei,alteram poſteriori,faciem et occiput hinc et inde oſſibus ilium obuertat et hoc ideo vt diameter maxima capitis maximae peluis latitudini, diameter capitis minima minimae item diametro peluis reſpondeat; minima autem peluis diameter eſt ab oſſe ſacro ad oſſa pubis ducta et minima capitis diameter eſt, quae ab vna aure ad alteram ducitur. Ita fit, vt caput inter oſſa peluis opportune ſubeat; ſed hoc facto iterum verti foetum neceſſe eſt, vt dorſum eius abdomini matris et facies oſſi ſacro obuertatur. Vbi nunc eum ſitum habet foetus et capite directe orificio vterino imminet, partus in propinquo eſt. Notari quoque meretur, quando nunc caput foetus inter oſſa peluis demerſum ſubiit, partem ſuperiorem abdominis grauidae notabiliter detumeſcere, eſtque hoc etiam inter praecipua partus inſtantis ſigna.

Nunc his expoſitis de partu ipſo dicendum, qui in homine regulariter in finem noni menſis incidit, etſi ob cauſas quasdam extrinſecas ſubinde aliquot diebus aut retardari poſſit, aut etiam accelerari. Partus maturi vocantur, quando foetus maturus et perfectus in lucem editur, completo nono menſe; praematuri, qui

ſeptimo et octauo menſe ante legitimum pariendi terminum excluduntur. Ante ſeptimum menſem cruenta immaturi foetus excluſio abortus appellatur. Licet autem partus naturalis ac legitimus paſſim completo nono menſe aut in eius finem incidat, non tamen hic terminus conſtanter certus aut inuariabilis eſt. Nam praeterquam, quod ipſae matres in computando grauiditatis tempore facile errent; cum non omnes feminae praeciſe nouerint conceptionis tempus et plures ſe grauidas eſſe tunc ſolum ſuſpicentur, dum menſtruum fluorem ceſſare aduertunt; dum interim aliquibus etiam iam grauidis nonnunquam ſanguinis menſtrui copia aliqua prodit, easque incertas relinquit, praeter hoc, inquam; ſunt etiam exempla aliqua foetuum maturorum ante nonum menſem et aliorum decimo demum menſe aut ſerius excluſorum. Poteſt enim ob moerorem matris aut debilitatem, foetus intra nouem menſes nondum ſatis increuiſſe, neque eam vtero extenſionem intuliſſe, quam ille ſummam pati poteſt; atque ita foetus diutius intra vterum remanebit, partusque ſeriore tempore continget. Poteſt ex aduerſo fieri, vt foetus abundantius nutritus ante nonum menſem perfectionem et maturitatem ſuam adeptus ſit et nunc ante nonum menſem excludatur maturus ac perfectus. Pluribus caſibus hoc demonſtrauit Cel. LA MOTTE, auctor in arte obſtetricia peritiſſimus et probatae fidei. *Liv.* I. *chap.* 27-28. Inter alios eius viri caſus hic praecipue notatu dignus eſt. Nouerat mulierem iuuenem, quae matrimonio iuncta ſeptimo menſe peperit filiolum vegetum maturum, dubitante marito de caſtitate vxoris ſuae. Oblitus tamen ille huius, quam putabat, iniuriae, denuo cum ea congreſſus eſt; illa vero denuo ſeptimo menſe a congreſſu hoc celebrato, alterum, itidem vegetum, ac maturum filiolum peperit; in ſui ipſius et mariti plenariam ſatisfactionem. Vterque infans adoleuit

leuit et porro militiae nomen dedit. Addit LA MOTTE filias eiusdem mulieris pariter ſeptimo menſe parere. Vt adeo appareat, partum ſeptimeſtrem maturum in in hac familia gentilitium fuiſſe. *Obſerv.* 77. pag. 122. Teſtatur etiam Illuſt. VAN SWIETEN ſe nouiſſe aliquot adoleſentes vegetos ac robuſtos, de quibus certus eſſe poterat, quod ſeptimo menſe nati fuerint. IV. p. 516. Ita ex aduerſo non pauciſſima ſunt exempla partuum ſerotinorum, decimi menſis, vndecimi, decimi tertii etc. et vnum mirabile decimi octaui menſis in actis Pariſinis recenſetur, anno MDCCLIII. Etſi quidem haec exempla rariora ſunt; etſi multa, quae paſſim narrantur, merito ſuſpecta haberi poſſint, non oportet tamen illis fidem denegare, quae a viris peritiſſimis ac fide digniſſimis referuntur. Nullam enim nouimus adeo generalem naturae legem, quae omni exceptione careat. Hoc ideo potiſſimum monere debui, quia in eiusmodi caſibus non raro fama mulierum periclitatur, quas tamen iam antiquitus lex Hadriani imperatoris tutata eſt, qui vndecimeſtrem partum pro legitimo declarauit. Deinde ideo etiam haec praemittere debui, vt lis illa, quae de cauſis partum efficientibus agitatur, melius componi poſſit; aliter enim de cauſis partum cientibus iudicabimus, ſi definitus et immutabilis pariendi terminus eſt; aliterque ſi is incertus et variabilis eſt, licet plerumque in noni menſis finem incidat.

Agimus autem de partu naturali ſolum; qui enim praeter naturalem ordinem fiunt, ad phyſiologiam non pertinent. Cauſam partus naturalis alii a foetu, alii a matre repetunt. BOERHAAVIVS credit foetum accumulato meconio ac lotio moleſte habentem, nec potentem ſe exonerare excrementis intra vterum et ſine reſpiratione, nunc violentius ſeſe motitare et omni vi exitum moliri, ſic in matre excitari teneſmum et par-

tus dolores et vterum in contractionem cieri, cuius actione ſenſim aucta et vi praeli abdominalis materni tandem orificium vteri diſtrahatur et per dilatatas vias foetus excludatur. Continuo apparet, quid de hac opinione ſentiendum ſit, cum lotii certe tanta copia in foetu non ſecernatur, neque id acre ſit, cum etiam meconium citra reſpirationis concurſum excerni poſſit. Et omnes aliorum opiniones, quae a foetu exitum moliente partus negotium explicant, vel ex eo facile refelluntur, quod etiam mortui foetus, aut languidiſſimi, vix ſeſe mouentes, perinde excludantur, de quibus dici non poteſt, quod exitum moliantur. Sed neque concipitur, quomodo viuus foetus exitum moliatur, qui pene ſi ipſum ignoret et qui certe vbi haereat et qua via poſſit erumpere, ignoret; et, ſi non ignoraret, non tamen per anguſtiſſimam viam exitum videretur moliri cum ſumma ſui ipſius moleſtia. Aut quale captandi aëris deſiderium poterit illum in lucem foras prolicere, cui neque lucis idea vlla hactenus fuit, neque aëris, quem paulo poſt hauriet? Neque tamen etiam a matre ſola dependet partus; non enim mere voluntaria eſt actio, neque mater ipſa ſcit, quo tempore paritura ſit, etſi vtique, tunc quando conamina pariendi inſtant, nixu voluntatis partum promoueat. Saepe inuita matre diutius retinetur foetus, ſaepe inuita, aut non aduertente, ante computatum diem excluditur, perinde vt alui exoneratio non in noſtra poteſtate eſt, licet nixu voluntatis auxiliante promoueatur. Et mortua iam matre quandoque foetum excluſum legimus, ſolius vteri ſuperſtite vi contractili muſculoſa, quando praeli abdominalis vis iam euanuit. Omnibus ſerio perpenſis adparet cauſam partus naturalis non adeo ſimplicem eſſe, ſed partim vtique a foetu, partim ab vtero, partim denique ab aliis viribus auxiliatricibus matris pendere. Et primo quidem videtur vterus certum

tum habere terminum, ad quem extendi poſſit et quo praeſente fibrae vteri nunc extenſioni vlteriori non ſolum reſiſtunt magis, ſed etiam contra cauſas diſtendentes reagunt. Exemplo quodammodo eſt veſica vrinaria, quae facile extendi poteſt ab vrina continuo adaucta; vbi vero ad ſummum diſtenta eſt, valide renititur non ſolum, ſed etiam in contractionem cietur et vrinam expellit. Non eſt adaequata paritas, fateor; nam differt vtique multis modis ab vtero veſica; ſed in eo tamen cum vtero conuenit, quod citra poſitiuam reactionem facile extendatur ſucceſſiuis gradibus, vbi vero ad ſummum diſtenta eſt, valide renitatur et efficaciter in liquidum diſtendens reagat. Hoc in vtero perinde obtinet. Neque opponi debet, ſic futurum vt partus non communiter in finem noni menſis incidat, quum in aliis mulieribus magis, in aliis minus extenſilis vterus ſit, neque in eadem muliere in omni grauiditate idem ſit foetus incrementum; futurum etiam, vt gemini ante eum terminum excludantur, quia a gemellis neceſſe ſit vterum citius in ſummum volumen diſtendi, quam ab vnico foetu. Hae obiectiones me non morantur. Nam alioquin euictum eſt, terminum noni menſis non adeo conſtantem eſſe, vt vulgo putatur. Deinde gemelli etiam paſſim ante conſuetum pariendi terminum excluduntur, etiam LEVRETO id obſeruante eo eodem teſte, quo plures mulier vtero foetus gerit, et fere citius parit et minores, ac imbecilliores, p. 72. Denique non ſolus foetus vterum extendit, ſed amnii liquor et placentae moles et oui membranae vna computandae ſunt. Subinde autem cum maiore foetu minor placenta et viciſſim excluditur, ſubinde humoris amnii plus, minusue eſt; vt omnino a maiore foetu quandoque vterus non perinde, nec intra idem tempus terminum extenſionis ſuae attingat, ſi caeterarum oui partium moles minor fuerit et viciſſim foetus quandoque

minor

minor vtero perinde, vt maior, intra nouem menſium ſpatium, extenſionem ſummam inferre poſſit, ſi caeterarum oui partium in ea proportione moles maior fuerit, in qua foetus ipſe minor eſt altero. Terminus autem ſummae extenſionis vteri ille eſt, quando tota ceruix diſtracta ac dilatata euanuit et vterus totus in globum expanſus eſt. Nunc quidem hanc vteri extenſionem ſummam pro cauſa partus non habeo, ſed diſpoſitionem ſolum ad partum naturalem requiſitam dico. Cauſas partum efficientes inueniemus, dum conditiones vteri ſic expanſi examinabimus.

Ergo *Primo*: in vtero ita extento foetus aquis quidem circumdatus continetur, ſed multo minor eſt liquoris amnii proportio, quam fuerit alio tempore praegreſſo quocunque. Iam hinc et inde partes foetus eminentiores proxime vteri ſuperficiem contingunt, foetus ipſe valide ſe mouet et hinc inde vterum laceſſit, ſenſilem et irritabilem; vterus ergo nunc magis, quam alias, a foetu ſtimulatur. *Secundo*: vaſa vteri venoſa et arterioſa hoc tempore ampliſſima ſunt et ſanguine accumulato, quam maxime turgent. Ab eo ſanguine, intra vteri ſubſtantiam accumulato, valde probabile eſt, vterum pariter in contractionem ſollicitari; nam et alias in non grauidis feminis, dum menſtrua difficilius prorumpunt et ſanguis intra vaſa vterina accumulatur, vterus in ſpasmos cietur, nec tantum vterus, ſed et vicina inteſtina; inde illa colica menſtrualis. Et videtur omnino, cum in finem noni menſis partus plerumque incidat, ſanguinis menſtrui hactenus retenti copia, plus vrgere vaſa vterina, atque ita non ſolum dilatationi vlteriori cauitatis vteri reſiſtere, ſed etiam moleſta irritatione neruorum et fibrarum vteri muſcularium, eum in contractionem ciere. *Tertio*: quando vterus nunc in globum expanſus eſt, foetus inuerſus di-

recte

recte capite ſuo orificio vteri imminet, incumbit, illud premit, quod ante hoc tempus non contingit. Verum orificium vterinum ſenſiliſſimum eſt et ſenſilius aliis vteri partibus. Certis obſeruatis conſtat, titillato ſolum orificio vterino mox vterum contrahi. Hactenus orificium illud ab omni preſſione foetus liberum fuit, altitudine ceruicis vterinae defenſum; nunc vero immediate et a capite foetus et ab aquis incumbentibus premitur. Neceſſe ergo eſt, vti ab accumalata in recto inteſtino fece tenesmus oritur, ita etiam in vtero nunc tenesmum oriri et fibras vteri in contractionem cieri, cuius fibrae iam ita extentae ſunt, vt efficaciter poſſint reagere. *Quarto*: placenta ipſa, nunc maxima et ſanguine turgens, vterum afficit moleſtius. *Quinto*: ſed et vicinae partes rectum imprimis inteſtinum et veſica, ab vtero ſumme diſtento moleſte afficiuntur, illumque viciſſim afficiunt; hinc etiam ante partum deſidendi conatus et frequens mingendi cupiditas, ſed difficilis tamen et pauca micturitio. Ex hisce cauſis conſpirantibus oriuntur primum vagi conatus vteri et molimina contractionis; poſtea ſuccedit dolor lumborum, non continuus tamen, ſed per interualla recurrens, qui per latera abdominis pergens verſus pubem terminatur, cum ſenſu quaſi tenesmi deprimentis. Hi veri partus dolores ſunt; ſpurii autem vocantur, qui ſolum abdomen occupant, aut in abdomine orti verſus lumbos recurrunt. Illi partum promouent, hi remorantur. Quod ab initio non continui ſint illi dolores, ratio eſt, quia orificium vteri parum tantummodo hians contractioni fundi et laterum vteri adhuc valde renititur et vi oppoſita etiam reagit; hinc ſubinde etiam ſub primis partus doloribus orificium hoc magis ſtringitur, deinde vero iterum dilatatur. Sub hisce vteri nixibus mucus, alias albus, nunc rubellus et ſanguine

mixtus

mixtus de lacunis circa oſtium vteri haerentibus ſtillat, certum partus inſtantis ſignum. Fruſtra autem orificium vterinum renititur; nam ex eodem renixu augetur irritatio vteri, augentur dolores veri, iamque validiores, magis conferti, magis moleſti redeunt et diutius perſeuerant. Tunc pulſus, hactenus a naturali parum alienus, incipit eleuari et frequentius micat; reſpiratio difficilior fit, facies mulieris paſſim rubet; iamque inualescente dolore mater ipſa ad nixum edendum cogitur et vires praeli abdominalis auxiliatrices in ſubſidium vocat. Dum ita vterus ex omni ambitu valide ſeſe contrahit et inſuper a diaphragmate et muſculis abdominalibus vrgetur, neceſſe eſt foetum et amnii liquorem eam in partem vteri radigi, quae minus aliis reſiſtit. Minus autem reſiſtit orificium vteri, non tantum, quia iam aliquantulum hiat, ſed etiam quia eo validius diſtrahitur, quo maiore nixu fundus et latera vteri contrahuntur; perinde vt ſphincter ani eo validius diſtrahitur, quo maiore nixu reliquae inteſtini recti fibrae circa ſcybalon contrahuntur. Non tamen hac vteri contractione mox ipſe foetus in orificium vterinum impingitur, imo vero, dum caput foetus antea huic orificio incubuit, nunc ſub partus doloribus ac ſub ipſa vteri contractione nonnihil retrocedit et hoc mechanica neceſſitate fit. Vterus enim aequabiliter circa foetum et amnii liquorem contrahitur; hic autem liquor vtique multo mobilior ipſo foetu eſt; neque orificium vteri tantum reſiſtit huic liquori, quantum reſiſtit capiti foetus, maximo et obtuſo. Ergo dum vterus iam efficaciter vndique ſe contrahit, liquor amnii ante foetum propellitur et membranas oui, que parte exigua ab orificio vteri reſiſtentia eſt, extendit, dilatat, protrudit et ante caput foetus intra vteri orificium prorumpit et orificium hoc magis diſtrahit. Subſequis deinde vteri

con-

contractionibus et vi praeli abdominalis continuata, membranae protruſae magis tenduntur, aquae foetus in protruſas membranas adiguntur magis et quia in compreſſilis liquor eſt, in modum cunei, aut coni ſolidi, intra orificium adactae rigent, id ipſum iam antea quadamtenus victum diſtrahunt magis ſemper magisque. Et hoc certiſſimum imminentis partus eſt ſignum, quando conus aquarum protruſus rigeſcit. Singulis doloribus et nixibus ſubſequis, ex eadem ratione orificium vteri magis diſtrahitur, aquae intra hoc in conum faſtigiatae protruduntur magis et denique annulus orificii tumidulus euaneſcit totus, ipſum orificium extenuatur in modum fere membranae et ampliſſime dilatatur, vt vaginae amplitudini iam nihil cedat. Aquis ita protruſis ipſum caput foetus in dilatatum iam orificium adigitur, occipite primum ſubiens, deinde vertice et impingitur adeo valide, vt iam recedere non poſſit. Qua in re notandum eſt, oſſa capitis in foetu a ſe mutuo diſtare et in partu, dum caput in orificium vteri impingitur, non ſolum ad ſe mutuo magis adprimi, ſed etiam vna alteraue linea ſeſe quaſi ſuperſcandere, vt capitis moles tunc minuatur; hinc infantes recens nati, maxime partu difficili excluſi, caput compreſſum, acuminatum, habent, vt etiam ſubinde in ſitum naturalem ab obſtetrice oſſa capitis componi debeant. Deinde notandum quoque ſitum naturalem et optimum eſſe, quando foetus faciem oſſi ſacro occiput oſſibus pubis obuertit; in hoc ſitu partus facilior eſt, quia diameter capitis maior maiori et minor minori peluis diametro reſpondet; denique et illud notandum, non ſine ratione curuitatem oſſis ſacri et coccygis factam eſſe, nec vtilitate carere. Sine hac enim curuitate caput foetus recta deorſum vrgeretur, non antrorſum, qua exitus per vaginam patet; nunc deorſum quidem vrgetur caput foetus, at vna antrorſum ab ipſa hac curuitate determi-

terminatur ad vuluam, quum in perinaeum maxime incurreret, niſi hoc mechanismo cautum eſſet. Quando nunc et membranae cum aquis protruſae rigent et foetus capite ſuo in orificium vteri impactus eſt, continuata vteri contractione et vi praeli abdominalis, rumpuntur membranae hactenus ad crepaturam extentae, effluit aqua amnii, eodemque nixu, quo membranae rumpuntur, plerumque etiam caput foetus per oſtium vterinum transprimitur in vaginam, cum ingenti paſſim dolore et eiulatu matris et totius nonnunquam corporis tremore; oritur autem ille dolor non ſolum a diſtracto violente orificio vterino, ſed multo magis et potiſſimum, a fraenulo vuluae, quod capite ſuo emergens infans lacerat. Et hic eſt ille dolor, quam deus mulieribus in poenam inflixit; caeteri enim dolores a quibusdam mulieribus facile tolerantur. Vagina vti laxior eſt et facilius cedit, ita foetum non multum moratur. Mucus abundantiſſime ex eius lacunis ſtillans et aquae paulo antea ruptis membranis effuſae iter lubricant. Fit ſubinde, vt ruptis membranis caput foetus adhuc impactum haereat, neque protinus ſequatur; eiusmodi partus ſiccus difficilior eſt et diutius protrahitur. Fit etiam ſubinde, vt, capite per oſtium vteri tranſpreſſo, humeri adhuc haereant, nouisque nixibus orificium dilatari debeat; ſed id rarius eſt; qua parte enim caput infantis craſſiſſimum viam inuenit, eadem facile reliquum eius corpus ſequitur, In quibusdam feminis hic labor citius et facilius abſoluitur, in aliis difficilius et tardius. In vniuerſum primiparae difficilius pariunt, ſi caeterae conditiones pares ſint, quia in his viae illae nunquam antea dilatatae fuerunt. Poteſt tamen fieri, et non raro fit, vt et primipara facile et cito pariat, maxime, ſi laxioris temperamenti fuerit; poteſt fieri, vt, quae nunc facile peperit, alia vice, mutatis circumſtantiis aegre ac difficulter pariat, quod autem

autem difficilior eſt partus, eo maiori nixu puerpera opus habet, vt infantem enitatur. Atque hic nixus quandoque tantus eſt, vt ipſa etiam oſſa peluis inde quandoque disiuncta legantur in partu difficillimo. Ex omnibus hisce patet, partus naturalis cauſam non vnicam et ſimplicem eſſe, ſed multas omnino cauſas ſimul conſpirare; eſſe alias praediſponentes et excitantes, alias demum vere actiuas; nec ſolius vteri actione foetum in parte naturali excludi, nec ſola vi praeli abdominalis, ſed vtramque vim neceſſario conſpirare et in partu quidem difficili vim praeli abdominalis maioris eſſe momenti, quam contractio vteri ſpontanea; in partu facili vim vteri magnae efficaciae eſſe, non tamen ſolam ſufficere. Partum ergo compoſitam actionem eſſe ex naturali et voluntaria. In rarioribus illis exemplis, vbi mortua matre vterus ſua vi contractili ſuperſtite foetum ſolus excluſit, videtur iam antea orificium vteri ſic dilatatum fuiſſe matre adhuc viuente, vt caput foetus admitteret et nunc mortua in ſummis laboribus matre potuit vis ſuperſtes contractilis vteri foetum penitus expellere, qui orificii vterini reſiſtentiam iam antea vicerat.

Foetus in lucem editus, ſi viuit et vegetus eſt, mox reſpirat et planctu ac vagitu, quae perpeſſus eſt incommoda, teſtatur et quaſi conſcius futuris miſeriis lamentabili voce praecinit. Viuide et ad naturam hoc expreſſit LVCRETIVS, V. 223.

„Tum porro puer, vt ſaeuis proiectus ab vndis
„Nauita, nudus humi iacet, indigus omni
„Vitae auxilio, quem primum in luminis oras
„Nixibus ex aluo matris natura profudit;
„Vagituque locum lugubri complet, vt aequum eſt,
„Quoi tantum in vita reſtet tranſire malorum.

Et ingenioſiſſime PLINIVS, naturam humano generi nouercam arguit, quae ex omnibus animantibus „hominem tantum nudum et in nuda humo, natali die „abiicit ad vagitus ſtatim et ploratum, nullumque tot „animalium aliud ad lacrymas et has protinus vitae principio. Ab hoc lucis rudimento, quae ne feras quidem inter nos genitas, vincula excipiunt et omnium „membrorum nexus: itaque feliciter natus iacet, manibus pedibusque deuinctis, flens animal caeteris imperaturum; et a ſuppliciis vitam auſpicatur, vnam tantum ob culpam, quia natum eſt. Heu dementiam ab „iis initiis exiſtimantium, ad ſuperbiam ſe genitos! „Caetera (animantia) ſentire naturam ſuam; alia pernicitatem vſurpare, alia praepetes volatus, alia vires, „alia nare: hominem ſcire nihil ſine doctrina; non fari, non ingredi, non veſci; breuiterque, non aliud „naturae ſponte, quam flere.„

Foetus ex aluo matris editus non adhuc penitus a matre liber eſt, ſed ei adhuc per vmbilicalem funiculum cohaeret. Rarius enim fit, vt vna cum foetu membranae oui et placenta ſimul expellantur, aut vt integris, non ruptis membranis, foetus excludatur, qui beſtiarum partus eſt; fit tamen etiam quandoque in homine et eum partum pro facillimo habeo, etſi non ſemper feliciſſimus ſit partus, qui facillimus eſt. Fere ſemper autem placenta et membranae intra vterum adhuc remanent et ſubſequis demum nixibus matris expelluntur, aut leui tractione funiculi plerumque ſoluuntur, aut obſtetricis manu immiſſa extrahuntur; vocanturque *ſecundinae*, quia ſecundo quaſi partu excerni ſolent. Quia igitur foetus per funiculum vmbilicalem adhuc cum matre ſua cohaeret, aut ſaltem cum placenta cohaeret ſemper, ſoluendus hic nexus eſt, quod fit vmbilicalis funiculi reſectione. Sed antequam reſecetur funiculus, ligari

ligari debet; omiſſa enim ligatura ſanguis per diſciſſas vmbilicales arterias erumperet et foetus breui tempore ex ſanguinis iactura periret. Neque ex parte foetus tantummodo ligari debet, ſed etiam ex parte matris, ſi placenta adhuc integra nec ſoluta in vtero remanſerit; nam etiam ligatura ex parte matris omiſſa lethali haemorrhagia foeminas interiiſſe, iam alibi obſeruatis demonſtratum eſt. Ligatur ergo duplici loco funiculus et ex parte foetus et ex parte matris, locoque inter haec duo vincula medio reſecatur. Ligatura ex parte foetus quinque aut ſex circiter digitis ab vmbilico diſtare debet, nec nimis longe, ne herniae vmbilicali locum praebeat, nec nimis prope, ne ſanginem minus bene coërceat; licet hac in re obſtetrices plerumque ſuperſtitione laborent. Praeſtat tamen ſemper paulo longius, quam propius ab vmbilico, funiculum ligare, vt nouae ligaturae locus ſuppetat, ſi forte prior delaberetur, aut ſi alius caſus fortuitus nouam ligaturam expoſceret. Si foetus vna cum ſecundinis partu redditus eſt, vnica et ex parte foetus tantummodo inſtituta ligatura ſufficit; vnica etiam ſufficit, ſi placenta ab vtero iam ſoluta eſt et mox certo ſecutura. Nunquam tamen illa ligatura ex parte foetus omitti debet, neque etiam ex parte matris, ſi placenta nondum ſoluta in vtero reſtat. Fuerunt quidem auctores aliqui et inter hos praecipuus HENR. SCHVLZIVS, Halenſis olim Profeſſor, cum paucis ſectatoribus, qui non neceſſariam funiculi vmbilicalis ligaturam eſſe propoſuerunt, vſi argumento ab animantibus deducto, quae ſuis foetibus funiculum praemordent, nulla indigentem ligatura. Cumque homini inter omnia animantia longiſſimus ſit funiculus et contortus, videretur iſte minus indigere ligatura, quam funiculus animalium multo breuior. Exempla etiam excitarunt, in quibus omiſſa in homine ligatura funiculi ſine noxa fuerit. Haec etſi ingenioſe a Cl. Viris pro-

 poſita

poſita fuerint, nemo tamen medicorum, aut obſtetricantium peritorum has propoſitiones ſequi auſus eſt, et merito. Notum enim eſt arterias vmbilicales ſatis viuide pulſare, magnamque ſanguinis copiam a foetu ad placentam reuehere. Notum eſt, vena aliqua maiore inciſa ſanguinem omnem ad vitam neceſſarium effluere, multo citius effluere vulnerata aliqua arteria. Quis ergo non timeat lethalem haemorrhagiam a reſectis, nec ligatis vmbilicalibus arteriis, quae adeo euidenter pulſant, quae adeo magnam ſanguinis copiam a foetu auehunt, quae alias per longiſſimum funiculum et intortum ad placentam vsque ſanguinem propellunt, imo et ex placentae vaſculis in venam vmbilicalem vrgent, vt ad foetum denuo reuertatur? Et certe exempla nimis multa occurrunt vbique lethalis haemorrhagiae foetus, maxime inter meretrices, quae furtiue pariunt, et praeſectum vmbilicalem funiculum nulla ligatura intercipiunt, bene gnarae, hoc modo foetum breui interiturum. In hoc regno plurimae eiusmodi triſtes hiſtoriae occurrunt, et ad facultatem medicam referuntur. Quid? quod venaeſectio ſit vulnus per ſe lethale niſi deligaretur? quanto magis vulnus arteriae lethale cenſendum eſt. Si quandoque in paucis caſibus omiſſa funiculi ligatura malo euentu caruit, id ex accidente factum eſſe intelligitur; aut quod extreme debilis foetus fuerit, aut quod funiculus admodum longus et contortus, aut quod frigido aëri expoſitus fuerit infans, et vis frigoris ſanguinem in vmbilicalibus arteriis conſtipauerit, aut ex aliis demum circumſtantiis, non perpetuis, neque perſpectis; perinde vti venae maioris vulnus non deligatum mortem plerumque ſolet adferre, etſi quandoque per accidens lethali euentu caruerit. Quod ad animantia attinet, forte in lenta illa funiculi manducatione, quae coagulationi ſanguinis magis fauere poteſt, quam ſimplex reſectio,

quia

quia diuerſitas phaenomeni latet; quod inde probabile ſit, quia etiam pullos equarum et aſinarum, periiſſe vidit BERENGARIVS, quibus vmbilicales funiculi reſecti fuerunt. Aut ſi dicta ratio non ſufficit, omnino fatendum eſt, nos cauſam phaenomeni ignorare. Sit interim cauſa quaecunque eius diſparitatis, certum tamen eſt, homini ligaturam funiculi vmbilicalis neceſſariam eſſe, eaque omiſſa vitam infantis in ſummum diſcrimen coniici. Vnicum caſum excipit Cl. CRANZIVS, vbi non illico ligandus eſt funiculus, vbi, antequam ligetur, reſecari poteſt. Si nimirum foetus in lucem editus nullum vitae ſignum det; interim tamen foetus maturus, perfectus appareat, caput vero valde compreſſum et facies liuida, ſanguine ſuffuſa cernatur; vt foetus quaſi attonitus videatur; eo in caſu reſecari debet funiculus vmbilicalis et aliquot ſanguinis cochlearia emitti, deinde ligari. Hoc in caſu modica illa ſanguinis per funiculum vmbilicalem ſubtractio infanti venae ſectionis loco eſt et encephali vaſa et vaſa capitis externa, ſanguine nimium infarcta liberat, quo facto eiusmodi infans leuatur et ſublato nimio ſanguinis onere, vitae ſigna dare, ac reſpirare incipit. In aliis vero caſibus, ſemper, antequam ſecetur, ligandus eſt funiculus, quia in his ſanguine foetum priuare non iuuat.

Placenta in partu naturali foetum plerumque ſequitur et vna cum oui membranis, ſecundis puerperae nixibus, excluditur. Subinde tamen in vtero reſtiſtat, nec viribus matris ſolui poteſt. Eo in caſu, vt monui, funiculus vmbilicalis etiam ex parte matris ligandus eſt, ne diutius reſtitante placenta et vtero adhaerente, per venam vmbilicalem et vacuas nunc funiculi arterias, ſanguis puerperae diffugiat, eamque exanimem relinquat, quod factum eſſe monui, in caſu ex LA MOTTE citato, vbi imprudentior obſtetricans ligaturam funiculi ex parte matris intermiſerat, placenta interim vtero ad-

haerente. Ligatus dein funiculus modica vi et lente ab obſtetrice trahitur; ne violente tractus aut rumpatur, aut firmius haerente placenta fundum vteri inuertat et in vaginam protrahat, vterique prolapſum efficiat, quales caſus ex imperitia obſtetricum habentur. Plerumque leniter tracto funiculo placenta ab vtero ſoluitur et vna cum membranis reliquis extrahitur. Si ne ſic quidem ſoluatur, manu obſtetricis in vterum patentem adhuc immiſſa prudenter ſolui et eximi debet. RUYSCHIUS quidem placentam non eſſe eximendam, ſed eius excluſionem naturae committendam voluit, ideo potiſſimum, quia caſus infeliciſſimi exinde orti ſunt, vt inuerſiones, prolapſus vteri et a rudiore obſtetricis manu contractus, aut hinc inde laceratus vterus neruoſiſſimus in conuulſionem puerperam coniicere poteſt, aut quia inflammatio etiam vteri et gangraena timenda eſt. Plus hinc naturae tribuendum credidit et ſe quandoque placentam reliquiſſe ait, ſine malo euentu ſubſequente. Multum autem ſperauit RUYSCHIUS in actione muſculi orbicularis vteri, qui fundum vteri occuparet et quem placentae inprimis expellendae deſtinatum putauit. Sed eum muſculum non eſſe diſtinctum, nec peculiarem, neque diuerſum ab aliis vteri muſcularibus ſtratis, ab aliis Cl. Viris animaduerſum eſt. Et omnino generatim lex ea tenenda eſt, vt placenta, niſi ſponte ſequitur, arcte et manu obſtetricantis ab vtero ſoluatur, eximaturque. Relicta enim in vtero placenta nunc ab aëris acceſſu facile computreſcit et vterum non ſolum, ſed et vniuerſum corpus puerperae putrido tabo reſorpto inficit. Hinc ſaepe ex relicta placenta puerpera morbo putrido periculi pleno corripitur. Deinde ſi pars placentae ab vtero iam ſoluta ſit, pars adhuc haereat, abſolute et cito placenta ſoluenda et eximenda eſt, niſi quis matrem euidenti periculo vitae obiicere velit. Nam ea parte, qua placenta ab vtero ſoluta eſt, ſtatim in-

gens

gens haemorrhagia oritur ex patulis nunc ampliſſimis vaſis vterinis; neque ea haemorrhagia ceſſat, aut minuitur, niſi penitus extracta placenta; quia vt haemorrhagia illa minuatur et ceſſet, neceſſe eſt, vt vterus ſe contrahere poſſit; nunc vero placenta in vtero relicta impedit eius perfectam contractionem, ſic haemorrhagiam fouet, quia vteri vaſa diſtenta manent; atque ita ſanguis ad mortem vſque ex vtero prorumpit. Denique licet ex ignorantia obſtetricum nonnunquam funeſta fuerit placentae extractio, non ideo tamen haec operatio reiicienda eſt; nam debitis cautelis inſtituta nihil mali poſt ſe trahit. Sunt tamen quaedam circumſtantiae, quae hanc operationem prohibere quandoque poſſint; ſi nimirum integra adhuc placenta adeo firmiter vtero adhaeret, vt ſine vteri laeſione deglubi non poſſit; tunc praeſtat, aliquantulum expectare et naturae rem committere; aut ſi vteri orificium ſpaſmo ita contractum ſit, vt manum obſtetricis non amplius admittat; tunc anodyno ſpaſmus ille ſedandus et vbi remiſit, tentanda placentae ſolutio. Aut dum placenta adhuc integra vtero cohaeret, vterusque ipſe amplus, laxus manet, nec in globum contractus eſt, quod externo hypogaſtrii attactu cognoſcitur, tunc, ſi neque ſigna contractionis in vtero appareant, non properandum eſt, ſed exſpectandum, donec natura vteri contractionem promoueat, aut ipſe frictione ad contractionem ſtimulandus eſt vterus. Nam vbi vterus vim ſuam contractilem fere amiſit, placenta non ſine periculo ſoluitur, quia ingens mox haemorrhagia ſequitur, neque illa minuitur, dum vterus ſe non contrahit et ad mortem vſque continuat, quae quidem ex tanto ſanguinis profluuio intra breue tempus adeſt. Idem periculum ſubeunt foeminae, quae facillime pariunt; et placentam ſtatim cum foetu, aut mox poſt eum reddunt; hinc partus facillimus non ſemper feliciſſimus eſt. Niſi enim vterus vim

ſuam contractilem poſſideat et mox poſt excuſſam placentam contrahatur, vaſorumque late patentium oſtia hac ſui contractione imminuat, mors in procinctu eſt; nam

„*Vna, eademque via ſanguisque animusque ſequuntur.*„

§. DCLXXXVI.

Excuſſa poſt foetum placenta, vaſa illa arterioſa et venoſa vteri, quae cum placenta cohaerebant et quae dixi ampliſſima eſſe, patulis oſtiis ſanguinem fundunt, qui primum quaſi de victima fluit, ſincerus, purus, fluidus cruor et ad mortem vſque effluerct, niſi continuo vterus contraheretur. Sed vterus in ſtatu naturali excuſſis foetu ac ſecundinis, ablata cauſa diſtendente ſe ſe contrahit; idque ſatis celeriter; ita vero ſimul vaſa vterina ampliſſima contrahuntur, coarctantur magis magisque, donec gradatim et vterus ad molem fere vteri virginei redeat et vaſa ampliſſima, quae pleno gurgite ſanguinem dimiſerant, continuo minus cruoris perpluant et denique non niſi humoribus, ſanguine rubro tenuioribus, pateant. In abortu et praeternaturali partu, haemorrhagia praecedit; in partu naturali nunquam praecedit, ſed ſubſequitur partum; et ne nimia ſit, cauet ipſa vteri ſeſe contrahentis diminutio. Crediderunt aliqui, ad hoc, vt vterus ad priſtinum ſuum, quod ante grauiditatem habuit, volumen redeat, minimum octo dies requiri, etiam plures; ſed plerique obſtetricantium teſtantur, hoc ſatis cito fieri et poſt aliquot a partu horas vterum iam in exiguam molem contractum reperiri et ſecundo a partu die, quandoque etiam citius, vteri non grauidi volumen recuperaſſe. Inde intelligitur, quare, ſi omnia naturaliter ſe habeant, profluuium illud ſanguinis poſt excuſſam placentam, ſtatim minuatur et lente dein ſolummodo ſtillet cruor, denique etiam ſubſiſtat. Omne autem id, quod partu ex

vtero

vtero effluit, ſiue ſanguis, ſiue alius humor, nomine *lochiorum* medicis appellatur. Primo ſemper ſanguis ruber, ſincerus effunditur; hic per vnum, duos, tresue dies, in aliis longiore tempore ſtillat, dein expalleſcit hic humor et dilutior, rubellus, parum tinctus, inſtar loturae carnium, demum ſeroſus et albeſcens fluit, paulatimque totus ceſſat. Tertio die, quo febris lactea ſuperuenit, lochia naturaliter minuuntur, parcius fluunt, quia impetus humorum in mammas potiſſimum fit; in aliquibus etiam hoc die ceſſant, iterumque reuertuntur. In vniuerſum variant copia et duratione, in aliis per tres, quatuor, quinque hepdomadas; ad ſextam vſque fluere continuant; in aliis per dies octo quatuordecim et paulo vltra. Laxiores, plethorae admodum obnoxiae mulieres et quae alias menſtrua ſolebant pati copioſius ac diutius, etiam fluxum lochiorum maiorem et diutius perſeuerantem experiuntur. Debiles, parum ſanguinis habentes, aut valde robuſtae, quibus et menſtrua alias parciora erant, neque adeo multum hunc fluxum, neque adeo diu protractum habent. Iterum lactantes caeteris paribus minus copioſa lochia habent; quae vero proprios infantes non lactant, dum tamen lactare poſſent, iis lochia fluunt abundantius et diutius. Imo eadem mulier alias pauciora, alias copioſiora lochia experiri ſolet, pro ratione vteri plus minuſue extenti per grauiditatem praegreſſam, pro ratione vaſorum vterinorum plus minuſue dilatatorum; pro ratione vis contractilis vteri maioris minorisue. Cum lochiis vna de vtero ſoluuntur laciniae chorii et filamenta celluloſa, quibus illud vtero cohaeſerat et vaſculorum abruptorum ac diuulſorum pendulae floccoſae extremitates. Hae membranulae et filamenta maceratione humorum continuo ex vteri ſuperficie exſudantium, et calore loci et partim aëris nunc acceſſu, molleſcunt, contabeſcunt cum iisdem humoribus expurgantur; ita

vterus, qui inſtar partis vulneratae poſt partum conſiderari poteſt, ſuperficiali quaſi ſuppuratione ab ad haerentibus laciniis chorii et floccis cellulofis ac vaſculoſis, iam inutilibus, liberatur, depuratur et inde lochiorum color albidus, et puri ſimilis materies, quae poſt aliquot a puerperio dies fluere incipit et ſi omnia feliciter cedant, ad finem vſque puerperii continuat, licet indies diminuta; caeterum puri laudabili, aut cremori lactis, ſimillima, obſeruante LEVRETO p. 152. VAN SWIETEN IV. §. 1329. Aliter in foeminis cacochymicis res habet, in quibus et color ille lochiorum et caeterae qualitates, a conditionibus et ſimilitudine boni puris multum ſaepe recedunt. In his et odore et colore et conſiſtentia differunt; nimirum prout alias vulnera in cacochymicis hominibus haud facile pus bonum, blandum, album, craſſum, generant, ſed materiem pure tenuiorem, in putredinem magis procliuem, acriorem, plus minus foetentem producunt, ita etiam pro ratione humorum puerperae plus minuſue acrium, pro ratione etiam aëris et caloris, aliisque circumſtantiis, lochia plus minuſve a putredine diſtant et remiſſius vel intenſius foetent. Summa autem eſt neceſſitas lochiorum, vt humores, qui toto grauiditatis tempore in vterinis vaſis ſtagnabant fere, excernantur, vtque vaſa vterina a tanto tempore diſtenta, onere hoc liberentur, vterusque in priſtinam conditionem redeat et denuo generationi aptus fiat. Si quacunque de cauſa ſupprimatur hic fluxus, neque ſuppreſſus cito et facile reſtitui poſſit, mulier in grauiſſimos morbos et paſſim in vteri inflammationem coniicitur, vnde paucae emergunt. Poteſt tamen fieri vt puerpera pauca admodum lochia experiatur, eaque cito ſubſiſtant et poſt tertium diem nulla redeant, poteſt fieri, vt pene nulla fluant lochia, citra graue vitae periculum; e. g. ſi mulier alioquin parum ſanguinis habet, ſi ante partum venaeſectionibus, aut in partu prae-

praeternaturali, difficili, haemorrhagia magna, fere exhauſta ſit; ſed plerumque tamen periculum graue imminet, ſi lochia valde parua quantitate fluant, aut nimis tempeſtiue fluere deſinant et ſi hoc non ex natura, ſed ex vitio aliquo interno. aut ex errore in rebus nonnaturalibus commiſſo, contingat. *Vid.* VAN SWIETEN *T. IV. §. 1325. etc.*

§. DCLXXXVII.

De communicatione illa, quae inter epigaſtricam arteriam et mammariam intercedit, iam alio loco dictum eſt. Vidimusque communicationem eam parum fauere explicando vteri cum mammis conſenſui. *Primo:* quia anaſtomoſes exiguae ſunt, quales paſſim vbique in corpore obueniunt arteriolarum minorum inoſculationes. *Secundo:* quia epigaſtrica arteria externae iliacae ramus eſt, neque cum vterinis immediatum commercium habet. *Tertio:* quia impoſſibile videtur, vt retrogrado motu, contra vim cordis impellentis, ſanguis ex vterinis arteriis in iliacas communes regurgitet, indeque epigaſtricas ſubeat. *Quarto:* quia et hoc impoſſibile, vt arteriae epigaſtricae ſanguis per exiguas cum arteriis mammariis anaſtomoſes ad mammas ſurſum feratur; ſiquidem ea exigua ſanguinis quantitas deberet ſuperare vim ſanguinis in truncis mammariis contenti et oppoſita directione moti et ob viciniam cordis, pronumque deſcenſum, maiore impetu praediti. *Quinto* denique: quia exempla occurrunt ſimilis inter diuerſas remotasque partes conſenſus, absque vlla arteriarum anaſtomoſi; vti notum eſt perſpiratione aucta minui ſecretionem vrinae, hac aucta illam minui viciſſim; et diarrhoeam ſaepe ſudore compeſci et rurſus perſpirabilem humorem non raro a cute ad aluum ruere; etſi nulla inter vaſcula cutanea et renalia ac meſaraica anaſtomoſis ſit; in quibus exemplis nulla phaenomeni ratio

tio inuenitur, niſi ad vniuerſalem circulationem recurras. Atque idem prorſus de vteri cum mammis conſenſu ſtatuimus. Nimirum quoties in ſyſtemate vterino et hypogaſtrico obſtaculum naſcitur tranſeunti per ea vaſa ſanguini, toties rami ſuperiores aortae maiorem ſanguinis copiam recipere debent et magis quam alias diſtendi, inprimis autem mammaria vaſa, ob laxitatem mammarum et adipis circumiecti parum renitentis mollitiem; et vice verſa. Hinc circa inſtantem fluxum menſtruum mammas tumeſcere, ſoluta vteri plethora ſubſidere; hinc eas tumeſcere grauidis, et maxime puerperis, dum lochia parcius fluunt; illis autem copioſe fluentibus collabi etc. Sed et altera huius conſenſus ratio dicta eſt, ſimilitudo nimirum humoris, qui a mammis ſecernitur et qui alio tempore quoque ad vterum defertur. Nam et in vtero foetus albus lacti ſimilis humor deprehenditur et in vtero tenerae puellae et in puerperarum vtero inciſo, non quidem verum lac, ſed albidus tenuis, lacti ſeroſo perſimilis humor inuentus eſt. *Tertio* denique etiam neruorum inter vterum et mammas ſympathia eſt et huic certe, ſi quid perſpicio, plus tribuendum videtur, quam communicationi arteriarum epigaſtricae et mammariae. Nunc his praeſtabilitis facilius intelligetur, quare poſt partum mammae ſolito magis tumere, diſtendi et lacte repleri incipiant. Et primo quidem ſcire oportet, iam grauidae mulieri mammas tumere, et aliquam lactis copiam ſecernere; hinc multis grauidis ſubinde aliquid lactis ex papilla ſtillat, maxime vero circa vltimos grauiditatis menſes. Nempe iam ſub ipſa grauiditate, quo magis haec protrahitur, eo magis ſanguis in vaſis vterinis accumulatur, eaque diſtendit; eo maior etiam ſanguini aortae deſcendentis reſiſtentia naſcitur, inprimis, quia a tumente vtero circumfuſa inteſtina et horum vaſa premuntur. Neceſſe ergo

eſt

eſt, iam tunc ſuperiores aortae ramos magis, quam alias, ſanguine diſtendi et praecipue mammarias arterias, tum ob laxitatem mammarum, tum etiam ob nerueam earundem cum vtero ſympathiam. Foetu nunc in lucem edito et placenta ab vtero ſoluta, oritur quidem ſanguinis ex patulis vteri vaſis profluuium; et videtur prima fronte, nunc cauſam eam tolli, quae fecit, vt mammae hactenus diſtenderentur. Verum ea ſanguinis copia, quae primo impetu ſoluta placenta effluit, vterinis tantummodo vaſis ſubtrahitur; ſola vteri vaſa, ad ſummum hactenus diſtenta, onere nimio ſanguinis liberantur; reliqua corporis vaſa ſanguine plena manent. Et ipſe vterus libertati ſuae reſtitutus mox contrahitur, vaſa ſua arctat, iisque arctatis impetum ſanguinis effluentis ita coërcet, vt paulo poſt partum rubellus ſolum et tenuis humor ſtillet; et hoc ſtillicidium eouſque continuat, donec vaſa vterina ex amplitudine ſua maxima ad eam exilitatem redeant, quam extra grauiditatis tempus habuerunt. Non eſt ergo ratio, cur mammae nunc detumeſcant, quia non alius, quam qui in vterinis vaſis abundabat, humor excernitur; nihil demitur vaſis reliquarum partium. Loquor autem de ſtatu naturali; nam fit vtique nonnunquam, vt lochia nimia copia fluant, neque ille ſolum, qui vterum diſtendebat, ſed aliarum etiam partium ſanguis hac via ſecedat. Sed eo in caſu mammae collabuntur, lac in iis nullum ſecernitur, nec tantum mammae ſed et reliquae partes corporis ſanguine priuantur et mulier animi deliquio propinqua eſt, aut mortis periculum, ipſamque mortem incurrit. Sed in ſtatu naturali ille ſolummodo ſanguis, qui vterum ad ſummum repleuit, excernitur; hinc mammae tunc non detumeſcunt. Imo vero magis eas intumeſcere neceſſe eſt, quia, praeterquam, quod ab aliis partibus ſanguis non deriuetur, etiam reſiſtentia vaſorum vterinorum creſcit in ea proportione,

in qua haec vaſa magis magisque contrahuntur; neque hoc ſolum animaduerti debet, ſed etiam contrahens ſeſe mox poſt partum vterus, hac ſui contractione perinde venas, vt arterias vrget et quidem partem ſanguinis maiorem via breuiſſima et minime reſiſtente per patentia arteriarum et venarum lumina expellit, partem vero aliam hoc ipſo niſu contractionis ſuae (quam admodum validam eſſe obſtetricantes norunt) in venas vterinas ac hypogaſtricas propellit, retroque in ſyſtema venoſum vrget addito impetu, qui prius huic ſanguini deerat. Vt adeo nequidem omnis vterinus ſanguis per lochia excernatur, ſed eius non exigua portio repellatur in venas, per easdem in maſſam humorum vniuerſalem referatur et augeat copiam ſanguinis per reliqua vaſa diſtributi, cum vterina nunc conſtricta et continuo validius arctata parum eius recipiant. Hinc intelligitur, licet pergente moderato fluxu lochiorum, tamen ſanguinis per reliqua corporis vaſa diſtributi copiam naturaliter non diminui, imo vero augeri, quia nunc in vaſis vterinis reſiſtentia continuo increſcit et impetu contractionis vteri validae non minima portio ſanguinis vterini per hypogaſtricas venas repellitur, atque in vniuerſalem humorum maſſam refertur, quae copia haudquaquam referretur, ſi abeſſet illa vteri contractio. Si ergo reſiſtentia in vaſis vterinis, praecipue adferentibus arterioſis, poſt partum creſcit pro ratione contrahentis ſeſe vteri, ſi, licet pergente moderato lochiorum fluxu, quantitas ſanguinis per reliqua vaſa corporis diſtributi non diminuitur, imo vero aliqua ſanguinis portione per venas vterinas nunc conſtrictas celerius propulſa, atque in vniuerſalem humorum maſſam relata augetur; clarum eſt, ſyſtema vaſorum reliquorum ac praecipue partium ſuperiorum, nunc magis abundare ſanguine, magis adeo diſtendi debere; et cum mammaria vaſa prae aliis in laxa, molli, parum renitente fabrica

brica diſtribuantur, iamque antea tempore vltimo graviditatis ita fuerint extenta, vt tenuem, ſeroſum, lacteum humorem receperint, nunc eadem magis debent extendi, maioremque eius humoris copiam recipere. Cumque obſeruata Cl. Virorum doceant, praeter ſanguinem, etiam lacteum ſeroſum humorem tempore grauiditatis ad vterum deferri et eo pro parte foetum nutriri, mammarum autem vaſa huic humori prae aliis proportionata ſint et nunc conſtrictis poſt partum vterinis vaſis humor ille lacteus ab vtero recipi deſinat, imo etiam per venas vterinas in vniuerſalem humorum maſſam repellatur; ratio habetur euidentior, cur poſt partum mammae intumeſcant magis et lacteum illum humorem cum ſanguine affluentem copioſius ſecernant ſecretumque colligant.

Hinc immutatione motus humorum febricula, in mammis tumor, durities, lac. Poſt partum naturalem per vnam alteramue horam in quieta et ſana muliere omnia pacantur, quae ſub partu aderant, ſymptomata. Pulſus antea celerior et maior ad naturalem rythmum breui ſe componit; reſpiratio fit aequabilis placida, naturalis et mulier alacrem ſe ſentit, maxime ſi placido ſomno poſt labores toleratos paululum refocillata fuerit. Tertio autem plerumque die, nonnunquam citius, iam ſecundo, quandoque quarto ſuperuenit febricula, cum ſomno inquieto, dolore capitis, horripilatione leui et ſubſequente calore, pulſu maiore celeriore; ſimul tunc mammae incipiunt tumere, dolere, tendi, eaque tenſio ſubinde ad brachium continuatur; reſpiratio fit difficilior, lochia minuuntur. Per quietem et potum copioſum diluentem blandum, victumque tenuem, intra viginti quatuor horas omnia haec ſymptomata ſedantur, finiturque febricula haec ſudore totius corporis aequalibi, copioſo, maximeque in pectore;

atque

atque tum mammae lacte plenae turgent. Vocant medici hanc febriculam *lacteam*, creduntque illam a mutato poſt partum humorum motu et fluxu eorundem ad mammas determinato naſci. Atque haec communis ſententia eſt. Sed Ill. L. B. VAN SWIETEN, hanc ſolam febris lacteae cauſam non eſſe animaduertit; creditque ſuperficiariam, quae tunc in vtero fit, ſuppurationem, qua chorii laciniae celluloſae relictae et flocculi vaſculorum abruptorum ſuperſtites contabeſcunt et interna vteri ſuperficies depuratur, multum ad excitandam eam febriculam conferre. Et certe, ſi conſideremus, hanc febriculam ſimilem eſſe illi, quae alias vulneribus externis, non admodum grauibus, tertio circiter die, aut ſerius citiusue ſuperuenit, ſi conſideremus, in vulnere externo cruorem primo cum impetu effluere, dein ſponte minui et ceſſare; labia vulneris dein tumere, dolere, rubere; demum in ſuperficie vulneris pus formari; pure autem facto ceſſare febriculam et caetera ſymptomata; ſi conſideremus, in vtero eadem fere contingere, primo effluere cruorem cum impetu, dein rubellum tenuem humorem, ac demum ſeroſum; tertio plerumque die ſuperuenire febriculam, vt alias vulneribus externis ſuperuenit; tunc lochia minui; poſt eam denique febriculam materiem puri ſimilem et quandoque omni dote verum pus, muco et humori tranſpiranti mixtum, ex vtero cum lochiis exerni; ſi haec, inquam, omnia computemus, videtur haec ſententia eſſe probabiliſſima.

§. DCLXXXVIII.

In anteriore eademque elatiore parte thoracis, proxime ſupra muſculum pectoralem maiorem, locantur mammae, glanduloſa corpora, multaque pinguedine et celluloſo plexu et communibus integumentis tecta. In maſculino ſexu exiguae, complanatae, nunquam, niſi

rariſſima

rariſſima exempla excipias, lacteum humorem vehunt, nec diuerſum ab aliis glandulis lymphaticis vſum habere videntur, etſi non ſunt de genere conglobatarum. In infantibus vtriusque ſexus aequales mole ſunt. In puella viro matura haemiſphaericae turgent, cum aliqua firmitate; non ideo tamen lac recipiunt, niſi rariſſime. Plerumque circa mediam grauiditatem demum lac tenue, ſeroſum, in mammis ſeparari incipit, eoque tempore magis intumeſcunt, inflantur quaſi et leuiter dolent. Praecipua autem et abundantior lactei humoris in mammis ſecretio ſecundo, tertio, quartoue poſt puerperium die fit, quando lochia nunc ob conſtricta vteri vaſa parcius fluunt et motus humorum priſtinus inuertitur et ſuperiorum partium rami magis diſtenduntur. Tunc volumen mammarum maxime increſcit, non ſine dolore et moleſta tenſione, quae partim ex diſtractione vaſorum mammariorum, partim ex copia ſecreti et accumulati lactis oriuntur. Suctio incommoda haec leuat, at ſimul minuendo reſiſtentiam in vaſis mammariis continuo ſanguinem chylo diuitem allicit, atque inde porro lactis ſecretio in mammis continuatur etiam per annos, niſi aliae circumſtantiae eam prohibeant. Circa eam aetatem, qua menſtruae euacuationes ceſſare ſolent, etiam mammae mole minuuntur, flacceſcunt et lac ſecernere deſinunt paſſim, etſi exempla aliqua exſtant vetularum, quae etiam in ſenectute lac in mammis habuerint. HALLER. VII. II. 19.

Sola quadrupeda calidi ſanguinis animantia cum homine mammis praedita ſunt; aues, piſces, quadrupeda frigida, ouipara iis deſtituuntur. Homini et vniparis duae ſunt, multiparis plures, ſex, octo, ad decem. Habent et maſcula quadrupeda mammas perinde, vt viri, ſed exiguas.

Fabrica mammae glanduloſa eſt et vulgo pro glandula conglomerata habetur et ab HALLERO. Sed quia glandula conglomerata vnicum primarium ductum excretorium habet, in quem omnes alii minores ſe exonerant, mammae autem multos eiusmodi ductus maiores excretorios, inter ſe communicantes habent et ex diſtinctis portionibus compoſitae ſunt, quarum ſingula ductu ſuo peculiari gaudet; patet, mammam non eſſe vnicam conglomeratam glandulam, ſed vel ſui generis peculiarem eſſe glandulam, vel ex pluribus conglomeratis compoſitam. Sed vt ſtructura mammae muliebris recte intelligatur, ordinate procedendum eſt.

Exterius mammas integit cutis cum ſua epidermide, ſed cutis tenerior, quam alibi. In huius parte media anteriore circularis arca eſt, in aetate iuniore rubicunda, in adultiore fuſca, quam *areolam* mammae vocant; in centro autem areolae papilla haeret, parum extra irritationis tempus eminens, irritata vero altius ex ſede ſua emergens, cylindrica, in qua ſubſtantiam cauernoſam deliteſcere crediderunt Cl. Viri et ab ea papillae erectionem repetierunt. Sed reipſa nihil eſt, niſi condenſata et plicata cutis externa. Cutis enim, quae totam anteriorem mammae ſuperficiem inueſtit et ſupra areolam quoque continuatur, nunc ex planiore ſuperficie areolae magis magisque contrahitur, plicatur, condenſatur quaſi et in teretem, rugoſam papillam faſtigiatur, in quam ductus lactiferi extremis ſuis oſculis terminantur. Cum vero ſimul hic colorem ſuum mutet cutis, aut certe reticulum, cumque papilla irritata erigatur et magis promineat, crediderunt fabricam eius interiorem ſimilem eſſe fabricae cauernoſae penis, aut clitoridis et ab ea papillae erectionem pendere. Sed interior papillae fabrica mera, tenaci, lamellata, celluloſa componitur, quae tubulos lactiferos reuincit et ar-

teriolis

teriolis numeroſis, ſatis conſpicuis, venuliſque et nervis copioſis inſtruitur, nihilque praeterea exhibet, quod vel ſpeciem tantum cauernoſae ſubſtantiae prae ſe ferret, nec vllum ſanguinis effuſi veſtigium HALLERVS vnquam deprehendit, neque alii Cl. anatomici. Videtur adeo papillae erectio, quam non bene negat Cl. KÖLPIN, a ſola mechanica neruorum irritatione oriri; admodum enim neruoſa et ſenſilis eſt; poteſque fieri, vt titillatis papillae neruulis acceleretur augeaturque humorum in vaſcula papillae influxus, atque ita ipſa intumeſcat et prolongetur, etiam ſine cauernoſa fabrica et ſine ſanguinis in celluloſam telam effuſione. Et in areola mammarum et in papillis paruae ſub cute glandulae, ſimplices, granuloſae et cryptae exiguae deliteſcunt, oſtiolis ſuis extrorſum patulae, ſebaceum humorem, pinguem, lentum, excernentes, aptum defendendae papillae et areolae, quum alioquin facile excoriationi obnoxiae hae partes ſint, tum ob ſuctionem, qua ſubinde validius a robuſtiore puero papillae afficiuntur; tum etiam ob humectationem frequentem, quando lac inter ſugendum defluit; partes enim humidas facilius excoriari, notum eſt in vulgus. Nunc autem pinguis iſte ſpiſſusque humor papillam areolamque inungens impedit, ne adeo facile noceat humiditas lactis, parteſque has maceret.

Sub cute mammae laxa celluloſa eſt, in qua plurimus adeps, mollis, in glebas maſſulaſque congeſtus aſſeruatur; ab eo praecipuum mammarum volumen pendet, eoque aut per morbum conſumto, aut per aetatem, vt in vetulis fit, euanido, mammae mole minuuntur, concidunt, pendulae flacceſcunt. Maxima adipis copia anterius mammae inſternitur, multo minor inter poſteriorem mammae ſuperficiem et pectoralem muſculum intercedit. Huius pinguedinis eſt non poſtrema

vtilitas Cel. MORGAGNIO viſa eſt, „vt glandulofa „mammarum ſubſtantia, quam ex leuiſſimis interdum „ictibus et compreſſionibus vitiari conſtat ac indure„ſcere, mollius tutiusque in ea iaceat, atque vbi opus „eſt, creſcere et lacte diſtendi poſſit facilius. Sub papilla tamen adeps parcior eſt et mox poſt celluloſam intercedentem ipſum mammae glanduloſum corpus ſubeſt, ex arteriis venisque ſanguineis et neruis et lymphaticis vaſis et denique ductibus propriis excretoriis lactiferis compoſitum, ac celluloſo, tenaci, albo inuolucro vndique cinctum.

Arteriae paruae quidem, ſed numeroſae, propagines ſunt arteriarum mammariarum internarum et externarum. Mammaria interna ex ſubclauia in thorace oritur, dat in origine ſurculos ad thymum, pericardium, mediaſtinum, deſcendit recta fere via inter pleuram coſtarumque cartilagines et in hoc itinere ad ſingula fere coſtarum interualla ramos mittit, aliquos etiam diaphragmati ſurculos largitur, ac denique inter extremum ſternum et marginem coſtarum cartilagineum exit, porro inter peritonaeum et rectum abdominis muſculum excurrit deorſum et paulo ſupra vmbilicum introrſum ad lineam albam deflectit, ibique ramoſa euaneſcit et cum ramulis arteriae epigaſtricae inoſculatur, vt alibi dictum eſt. In primo autem coſtarum interuallo arteria haec ramum edit, qui ex thorace emergit ad muſculum pectoralem, eoque perforato ad cutem et ad mammam abit. Similis etiam ex ſecundo coſtarum interuallo et ex tertio et quarto et quinto emergit. Hae arteriae totum mammae corpus perreptant et ſurculis ſuis etiam papillam adeunt et frequenter inter ſeſe coniunguntur. Aliae ab externis mammariis, axillaris arteriae ramis, accedunt, etiam cum prioribus inoſculatae. His arteriis ſuae reſpondent venae;

et

et quidem venulae ſanguineae ex corpore glanduloſo mammae reduces ſub areola mammae in circulum quaſi conueniunt et rete venoſum ſubcutaneum efficiunt, in quo collectus ſanguis a mammis redux traditur porro truncis venoſis, venae nimirum mammariae internae et externae, quarum illa in dextro latere in truncum venae cauae, in ſiniſtro in ſubclauiam inſeritur, haec in axillarem venam redit. Vid. KÖLPIN *de ſtruct. mam. ſchediaſma anat.* pag. 16. §. 30.

Nerui mammarum ſunt coſtalium neruorum propagines, qui ipſi a dorſalibus oriuntur, iunctamque ſinguli habent radicem ex intercoſtali magno accedentem. Nerui hi, dum ſecundum inferiorem marginem cuiusuis coſtae procedunt, in medio circiter coſtae corpore ramum ad exteriora thoracis emittunt ſinguli, qui muſculos intercoſtales perforat, altero vero ramo, ſeu continuatione trunci ſecundum longitudinem coſtarum excurrentes his ipſis muſculis ramos largiuntur et in extremitate coſtae anteriore, per interualla cartilaginibus coſtarum interiecta, prope lateralem ſterni marginem ad anteriora thoracis exeunt. His duobus locis egreſſi proſpiciunt muſculis et cuti et mammis. Et quidem ad mammas quatuor rami horum neruorum per quatuor cartilaginum ſupremarum interualla et alii ſex rami poſteriores, per totidem oſſearum coſtarum interualla emergentes, accedunt, fiſſique in ſurculos omnem mammarum ſuperficiem perreptant, partimque per eius ſubſtantiam glanduloſam diſtribuuntur, partim in cute mammarum euaneſcunt. Senſilitas mammarum exquiſita eſt, neque alibi frequentior ſedes diri carcinomatis.

Vaſa lymphatica minimis radicibus oriuntur partim ex intima celluloſa glandularum mammariarum, partim ex ipſis ductibus excretoriis, lac ſecretum continen-

 tibus;

tibus; colliguntur in ſuperficie mammae poſteriore et inaequali in plurimos maiores ſurculos, qui glandulas conglobatas adeunt; ex his glandulis emergentes procedunt ad plexus lymphaticos axillares, cum quibus coniunguntur. Ita coniuncti ductuli lymphatici iterum conglobatas glandulas ſubeunt et ex his denuo emergentes in duos maiores trunculos, a Cel. MECKELIO detectos, confluunt, qui porro in venam ſubclauiam, aut in angulum ſubclauiae et iugularis magnae ſe exonerant, non in thoracicum ductum; neque enim perpetuo in thoracicum ductum, aut chyli ciſternam, lymphatica vaſa deſinunt, vt idem Vir Cl. demonſtrauit, ſed ſubinde via breuiore et commodiore venis ſanguineis inſeruntur. Hinc etiam venis ſanguineis ligatis in quibusdam partibus vaſa lymphatica intumeſcunt, quod quidem experimentum dudum cognitum fuit. Ex hac vaſorum mammae lymphaticorum origine et inſertione, rationem dare poſſumus celeris reſorptionis lactis in ſanguinem, dum infantes a matre vel nutrice ablactantur; *ſecundo* intelligimus inde, quare obſtructis, induratis, tumidis, glandulis ſubaxillaribus mammae ordinario ſuo munere fungi non poſſint. KÖLPIN. pag. 24. 25.

Conſtat praeterea mamma ductibus excretoriis peculiaribus, qui *lactiferi*, aut *galactophori* appellantur. Hi ex ſubſtantia mammae glandulosa, paruis radicibus et in trunculos maiores more venarum confluentibus, emergentes, tendunt omnes ad areolam mammae, ibidem anguſtati, exque areola in papillam abeunt, magis hic denuo anguſtati et corrugati, complicati, atque inter papillae rugas oſculis exiguis, anguſtis, terminantur. Per haec oſcula lac erumpit, dum papilla erigitur et ſubiecti ductus digitis leniter premuntur. Sponte rarius lac prorumpit, niſi admodum illo mammae turge-

ant

ant et ex impetu humoris accumulati papilla extrorſum vrgeatur. Nam complicata papilla et ipſa horum ductuum extrema complicata ac corrugata ſunt et lac vtcunque coërcent. Dicitur in textu ductus hos *ante exitum ſuum mutuis anaſtomoſibus inter ſe communicare,* ſed hoc falſum eſt; nam ſingulus ductus ſolitarius in papillam excurrit, neque alteri iungitur, etſi denſe ſtipati et ſibi viciniſſimi ſint. Vid. KÖLPIN. *Tab. I.* Quo tempore lac nullum in mammis ſecernitur, anguſtiores ſunt et ſeroſum tantummodo liquidum vehunt; in viris et vetulis anguſtiſſimi; quando lacte pleni turgent, ad duas etiam et tres quandoque lineas lati ſunt. Numerus horum tubulorum, vbi ex centro mammae ad papillam emergunt, ſemper conſtans ac certus eſt, quindenarius; in mamma enim bene conſtituta, nulloque morbo affecta, ſemper quindecim tubuli lactiferi inueniuntur; qui pauciores deſcripſerunt anatomici, non omnes viderunt. Plures et ad vigenos in papilla HALLERVS inuenit. Probabile eſt, ab arteriolis in hos ductus lac deponi, nam caui acini et folliculi in mamma demonſtrari non poſſunt; et praeterea experimenta conſentiunt; nam argentum viuum, in carotidem canis praegnantis iniectum, ſubiit ductus lactiferos mammae teſte VIEVSSENIO et MANGETO; viciſſimque idem fluidum metallum per ductus lactiferos iniectum in arterias mammae penetrare viderunt NVCKIVS et COWPERVS. Et menſtruus ſanguis, dum ex vtero erumpere non potuit, nonnunquam de papilla mammae exſtillauit.

Nunc, quid de fabrica glanduloſa mammae cenſendum ſit, num recte pro glandula conglomerata, eaque vnica habeatur, facile decidi poterit. Glandula conglomerata ex lobulis componitur, lobuli acinis minoribus, inuolucro vniuerſali comprehenſis et per cellulo-

luloſam telam inter ſe connexis, quorum ſingulus ductum excretorium emittit et illa emiſſaria inter ſe more venarum confluentia abeunt denique in ductum aliquem vniuerſalem, qui ex omnibus emiſſariis receptum liquidum vehit. Nunc mamma quidem vniuerſali inuolucro comprehenditur et ex glebis minoribus acinisque componitur; ſed illi acini haudquaquam facile, nec diſtincte a ſe inuicem ſeparari poſſunt; non potuit ſane eos ſeparare MORGAGNIVS, non Cl. WALTERVS, Berol. Anatomicus, qui tamen fabricam mammarum aliis omnibus ſolertius rimatus eſt. Deinde minimum quindecim ductus excretorios mamma habet, dum glandula conglomerata vnico vniuerſali ductu praedita eſt. Neque ductus lactiferi mammae inter ſe communicant, vt experimenta WALTERI teſtantur. In ſingulum ductum lactiferum Cel. hic Vir immiſit tubulum exiguum prope apicem papillae et in quemuis ductum excretorium diuerſum iniecit colorem, in vnum materiem ceraceam rubro colore tinctam, in alium flauo, in alium bruno, in alium nigro etc. et ſic porro; neque vnica quidem materia cum altera ſe confudit, nec miſcuit. KÖLPIN p. 26. Exinde diſcitur, mammas tot diuerſis a ſe inuicem conſtare glandulis, quot numerantur in papilla ductus excretorii. Mammam ergo non vnicam glandulam conglomeratam eſſe, ſed eſſe congeriem plurium glandularum conglomeratarum et minimum quindecim. Verum omnes hae glandulae adeo breui et tenaci nexu celluloſo inter ſe copulantur, vt, licet indefeſſa diligentia et variis encheireſibus adhibitis, extricari et a ſe mutuo disiungi non poſſint. Atque hinc factum eſt, vt multi anatomici mammam pro vnico glanduloſo corpore habuerint. Ita vero ſi ſumatur, differt vtique a conglomerata glandula multitudine ductuum excretorium.

Vnde ſuctione applicata eductio et aſſidua refectio lactis, eo quidem magis caeteris iisdem, quo plus ſuguntur vbera. Lac proximus a chylo humor eſt, videturque ipſe chylus eſſe fabrica mammarum ſecretus et nonnihil iam mutatus, quod docet cita lactis poſt paſtum in nutricibus reparatio. Nempe chylus cum ſanguine circumductus, vti ad alias partes corporis, ita et ad mammas adfertur. Quamdiu vaſcula mammarum adeo exigua ſunt, vt chyli particulis tranſitum non concedant, ſeroſus tantummodo humor in mammis ſecernitur, ſecretusque per vaſa lymphatica reuehitur, chylus inacceſſis ductibus galactophoris ſtatim ex rubris mammarum arteriolis in venas his continuas redit. Quando vero ſub grauiditate, tum maxime poſt puerperium, arteriolae mammarum ſolito magis diſtenduntur, tum denique chylus in ductus lactiferos deponi incipit, ſed ille primum non meracus et tenuior. Hinc etiam primum puerperae lac tenue, ſeroſum eſt. Magis adhuc dilatatis finibus arteriarum mammalium iam etiam chylo meraco, denſiori, via facilis in ductus lactiferos patet; nunc ergo pergit abundanter ſecerni et maiore copia adfertur, quam poſſit intra datum tempus reuehi, quia fines arteriarum mammalium ſolito magis dilatati ſunt, non perinde dilatata ſunt oſcula vaſorum lymphaticorum, quae hactenus et pauciorem et tenuiorem ſeroſum humorem tantummodo abſorbere ſolebant. Augetur ergo chyli in mammis copia, implet ductus galactophoros, eos diſtendit, vt plenae turgeant mammae et vt ſubinde ſponte per oſcula ductuum lactiferorum papillae prorumpat. Sed huic chylo videtur aliqua mutatio per mammarum fabricam acceſſiſſe; nam lac, etſi cum chylo multum conueniat, differt tamen copia pinguedinis et coagulabili natura, quae a chylo hactenus aberat. Credunt etiam Cl. Viri, adipem illum mammis circumfuſum pro parte in compoſitionem la-

ctis adhiberi et ſuppeditare inprimis butyraceam illam pinguem lactis materiem. Neque haec opinio improbabilis eſt. Ex gelatinoſa vero plaſtica lympha, quae iam chylo admixta fuit, nunc fabrica mammarum magis immutata, videtur ea pars lactis repetenda eſſe, quae in coagulum abit et quae vel ex ſua, quam habet, in putredinem procliuitate, in caſeo manifeſta, naturam animalem euidenter teſtatur. Lac ergo chylus eſt, fabrica mammarum ſecretus a ſanguine, cum quo miſtus in circulum ferebatur, nec ſecretus tantummodo, ſed etiam mutatus. Prima ratio, cur ad mammas potius deponatur verſus finem grauiditatis et maxime poſt puerperium, iam alibi dicta eſt; cur vero exhauſto ex mammis lacte continuo nouum ſuccedat et ductus lactiferos diſtendat, multo facilius intelligitur. Suctio enim euacuat ductus lactiferos mammarum; his inanitis minuitur reſiſtentia in finibus alioquin dilatatis arteriarum mammalium: ſanguis ergo chylo diues in locum minus reſiſtentem continuo allicitur et inde lactis ſecretio in ſana et euchyma muliere augetur ab ipſa ſuctione.

Quomodo vero ſuctio fiat, breuiter hoc loco explicandum eſt. Primum neceſſe eſt, vt papilla mammae erecta ſit, alioquin ductus extremi galactophori complicati lac difficilius emittunt, neque infans papillam non erectam ſufficienter labiis prehendere poteſt. Erigitur autem papilla quandoque ſponte, dum ingens in ductibus lactis copia adeſt et exitum molitur, aut leui titillatione. Nunc erectam papillam infans vberibus admotus labiis ſuis circumprehendit et ſine magiſtro doctus a natura, ſubinſpirat, linguam retrahit, cauum in ore vacuum efficit, remouet aërem papillae et oſculis ductuum lactiferorum circumfuſum; ita mox lacteus humor minuta reſiſtentia per exporrectos ductus ſuos exſilit in os pueri, exprimiturque ad ſingulam ſuctio-

nem,

niem, partem vi elaſtica ipſorum ductuum lacte diſtentorum; partim vero et multo magis vi aëris externi, qui ſublato aequilibrio reliquam, cui incumbit mammarum ſuperficiem nunc validius premit et lac in locum minus reſiſtentem expellit. Conſiderari enim poteſt et debet os infantis tanquam antlia et lingua tanquam embolus. Neque multa vis requiritur ad eliciendum ex vberibus lac, erecta praeſertim papilla; nutrices ſucculentae, dum vbera lacte diſtenta habent, leui preſſione areolae, ſub qua ductus galactophori decurrunt, ad magnam ſaepe diſtantiam lac eiaculantur.

§. DCLXXXIX.

Hoc loco de natura, principiis conſtitutiuis et qualitatibus lactis agendum eſt. Lac recens neque acidum eſt, neque alcalinum, blandum adeo, vt oculo inſtillatum ſine moleſtia feratur. Aqua ſpecifice grauius eſt, ſanguine leuius. Ebullit gradu caloris 199 thermometri Fahrenheitiani, citius ergo quam aqua. Microſcopiis luſtratum globulos exhibet, alios maiores, alios minores pingues, obſeruante LEUWENHOECKIO, qui globuli rariores ſunt in tenui lacte, in meraco numeroſiores. Etſi primum, vbi emulgetur, viſu homogeneus liquor apparet, tamen vel ſponte etiam, ſine chemica analyſi diuerſas, quibus componitur, partes prodit. Et quidem ſibi relictum lac, praeſertim aeſtiuo tempore, per moram alteratur, primumque ad ſuperficiem cremorem eiicit, qui pars lactis pinguiſſima et leniſſima eſt, non mera tamen pinguedo, neque purum lactis oleum, ſed aliis adhuc partibus, etſi minore, quam in lacte, proportione conſociatum. Ab eo pingui cremore et blandities lactis et albus ille meracus color pendet; continuo enim niueus ille color perit et lac ſubpellucet, minus albicat, quo magis pinguis ille cremor

mor ex conſortio reliquarum lactis partium diuellitur. Paulatim etiam lac ſibi relictum aceſcit, tumque in ſerum et coagulum, quod *coloſtrum* aliqui appellant, ſecedit, etſi veteres hoc nomen lacti primo tenui, quod ſtatim poſt partum in mammis ſecernitur, dederint. Lac ergo ſponte ſecedit in partem pinguem, leuem, oleoſam, in partem aquoſam et partem grauem ponderoſam, tenacem, viſcidam, quae coagulum format. Ex cremore lactis pingui mechanica agitatione paratur butyrum, oleum lactis blandum, album, frigore conſiſtens, calore liquidum. Ex coagulo lactis preſſo et exſiccato, caſeus fit. Serum lactis pars maxime aquoſa eſt, non pura tamen aqua, ſed ſale lactis natiuo grauida et praeterea adhuc oleoſis quibusdam et caſeoſis particulis leuioribus inquinata, niſi exactiſſime depuratum ſit ſerum. In lacte nondum corrupto particulae aqueae, butyraceae et caſeoſae inter ſe coniunctae ſunt aequabiliter et bytyraceae inprimis leuiores vinculum ſunt, quo mediante hactenus partes grauiores, caſeoſae in aqueo lactis vehiculo ſuſpenduntur. Hinc quando pinguis lactis materia ſecedere et ad ſuperficiem emergere incipit, etiam partes caſeoſae paulatim grauitate ſua ad fundum deſcendunt. Neque tamen cremor lactis omni parte caſeoſa deſtituitur, hinc agitari debet; qua mechanica agitatione particulae oleoſae ex conſortio aquearum et caſeoſarum diuelluntur, diuulſaeque ſe mutuo amplectuntur et in vnam maſſam butyraceam coaleſcunt. Quod ſupereſt a butyro formato ſerum, acidulum, lac ebutyratum vocatur. Poteſt quidem etiam butyrum ex cremore ſeparari leni calore in balneo maris (BAUME *manuel.* p. 429.) ſed quod ita obtinetur butyrum, minus grati ſaporis eſt, refertque butyrum igne fuſum. Citius lac in ſuas partes ſecedit et coagulatur additis aliis corporibus, ſiue acidis, ſiue alcalinis, maxime ſi calefacto vel ebullienti lacti inſtillentur.

Omnia

Omnia acida vegetabilia hoc efficiunt, tartari cremor, acetum, citri ſuccus, vinum, etc. efficacius autem et citius acida mineralia, quae etiam ſerum magis defoecatum relinquunt, ſed acidum. Porro et ſpiritus vini lac coagulat, tum quia acidum quoddam in ſinu ſuo fouet, tum maxime, quia cum aqua multam affinitatem habet, dumque principium lactis aquoſum in ſe rapit, reliquorum conſortium turbat. Coagulum lactis iam formatum recenti lacti additum illud mox coagulat, immo et ventriculi vitulorum lactantium in eundem vſum inſeruiunt. Coagulatur etiam a vitriolo, ſaccharo ſaturni, ſpiritu nitri dulci: DOORSCHODT *de lacte diſſert. in coll. Hall. V.* p. 757. etc. a floribus quibusdam vegetabilium, gallii albi et lutei, flor. cynarae, licet non acidis; BAUME *elem. de pharmacia* p. 137. porro vitelli ouorum cum lacte ſubacti non quidem id perinde coagulant, ſed in maſſam ſciſſilem redigunt, quae agitatione demum ſerum dimittit. Salia alcalina itidem, ſiue fixa ſiue volatilia, lac coagulant, etſi non adeo prompte, vt acida, neque ab alcalinis coagulum adeo craſſum ac tenax vt ab acidis producitur; color vero lactis ſemper mutatur ab alcalinis et ſubflauus fit, DOORSCHODT *l. c.* p. 759. et coctione protracta etiam rubeſcit. BOERHAAVE II. p. 302. Sales medii aqua diluti, ſal marinus, nitrum, ammoniacus, borax, ſal polychreſtus, anglicus epſomenſis, febrifugus Syluii, tartarus vitriolatus, lac diluunt et ad tempus a coagulo praeſeruant. DOORSCHODT *l. c.* p. 761. 762. Saccharum, etſi butyri ex cremore ſeparationem impedit, lactis tamen ſeceſſum et coagulationem non adeo, vt quidam putant, remoratur; imo vero longe tenaciorem caſeum ex lacte ſaccharato obtinuit Cl. SPIELMANN, quam ex omni alio. *Diſſ. de opt. infant. rec. nati alimento,* p. 29. Caeterum licet coagulatio lactis calefacti promtius ſuccedat, quam frigidi, quando ab

admix-

admixtis heterogeneis corporibus coagulatur; tamen ſibi relictum lac tardius aceſcit, tardius coloſtrum ponit, ſi prius calori admotum ebulliuerit. Hinc dum in alterum diem lac aſſeruare volunt mulieres et corruptionem eius metuunt, ſolent illud prius ebullitioni committere, deinde refrigeratum in quiete reponere. Ebullitione pars mobiliſſima et ad motum inteſtinum ſuſcitandum aptiſſima in auras abigitur et cuticula in ſuperficie naſcitur, quae aëris liberiorem actionem quodammodo impedit; aut principia lactis firmius inter ſe compinguntur, vt nunc difficilius ſecedant; quod ipſa illa cuticula ebullitione producta ſuadere videtur.

Si lac recens, nullo modo mutatum, ex cucurbitā vitrea leni igne deſtillet per alembicum, obtinetur latex aquoſus, aquae elementari ſimillimus, lactis tamen odorem et ſaporem nonnihil referens; DOORSCHODT l. c. pag. 748. non acida, neque ſpirituoſa, aliis etiam inſipida guſtu viſa. Lac reſiduum continuo magis inſpiſſatur et denique abſtracto phlegmate maſſam ſolidam, ſiccam relinquit, velut extractum lactis, in quo partes caſeoſae et butyraceae coniunctae ſunt. Huius eo maior eſt copia, quo lac meracius et contra. Refert ſaporem lactis, poteſtque aqua iterum dilui, non tamen penitus ſolui, atque lac hoc modo quaſi reproduci. Si vero ſiccum hoc lactis reſiduum, ſiue extractum igne vehementiore per retortam vrgeatur, tranſcendit liquor acidus et oleum acidum primo ſubtile, mox craſſius; remanet carbo, qui exuſtus terram elementarem et ſalem alcalinum praebet.

Butyrum ex retorta deſtillatum dat primo guttulas aliquot phlegmatis aciduli, odore butyro proprio imbuti; aucto igne liquor transſcendit admodum acidus, breui poſtea ſequitur oleum, vnguinoſum, in frigore conſiſtens et liquor paucus continuo acidior ſimulque par-

parcior; iterum aucto calore oleum ſpiſſius, rubrum, etiam conſiſtens et aliquid olei fluidi. Remanet carbo, vitro adhaerens, admodum politus et ſplendens, ſed paucus, exiguum quid ſalis alcalini fixi daturus. Conſiſtentia ſic deſtillati butyri aliquanto minus ſpiſſa quam recentis eſt, BAVME *Manuel de chym. 429.* quod ab acido ſeparato repetit Cel. MACQVER; neque certe aliunde, quam ab acido inhaerente, ſpiſſitudinem ſuam butyrum habet, poteſtque repetitis deſtillationibus ſeparato denique acido in fluidum oleum MACQVER *chym. prat.* pag. 825. redigi.

Caſei producta multum ab his diuerſa ſunt. Recens quidem coagulum lactis, ab adhaerente butyracea materie non liberatum, deſtillando etiam acidum liquorem fundit, deinde empyreumaticum oleum, vltimo nigrum, ſpiſſum, multo remanente carbone, qui difficillime etiam in aperto aëre comburitur et vltra ſex horas ignem ſuſtinet, MACQVER II. 825. etc. Sed acidum, quod hoc in proceſſu obtinetur, non ipſius caſei, ſed partis butyraceae cum caſeoſa coniunctae principium eſt. Hoc non aduertit HALLERVS, qui iſtam caſei analyſin pro genuina habuit et acidum recenti ſaltem caſeo ineſſe credidit MACQVERO, *Elem. phyſ. Tom. VII. P. II.* pag. 40. 41. Sed MACQVERVS interim proprium errorem aduertit et correxit in BAVME *Manuel* nam hic liber ſynopſis eſt lectionum MACQVERI. Caſeus ab omni butyro et ſero liber nullum fundit acidum, ne recentiſſimus quidem. Quare, vt non fallamur, primo eiusmodi coagulum ad experimenta vocandum eſt, quod ex lacte deflorato et cremore ſuo priuato paratum ſit; deinde, quoniam vel eiusmodi coagulo aliquid butyracei admixtum eſt, aqua bulliente excoquendum eſt, vt omne butyraceum inde ſeparetur. Hae praecautiones neceſſariae ſunt, Sic praepa-

ratus

ratus caſeus per retortam deſtillationi commiſſus, non iam acidum liquorem, ſed multam ſalis volatilis alcalini ſicci copiam, multamque olei empyreumatici, praebet, remanente carbone multo et admodum rarefacto. BAVME *Manuel* pag. 430. Ex quibus diſcitur, coagulum illud lactis, ſiue caſeum, partem perfecte animalem eſſe, vtpote quae eadem cum aliis animantium partibus producta dat. Caſeus etiam ſibi relictus putreſcit ſponte. Terrae portio in caſeo maxima eſt, quod docet quantitas reſidui carbonis a deſtillatione caſei. Mira eſt etiam huius coaguli tenacitas, vt hinc inter luta chemica ad oblinienda vaſorum ſpiracula adhibeatur.

Serum lactis diximus aquoſam partem eſſe; non ideo mera eſt aqua, ſed aliquid adhuc pinguis materiae retinet et ſalem continet multum, neque vnius generis. Ad ſalem eliciendum ſerum lactis clarificatum rectius adhibetur et tale merito praefertur, quod non cum acido, aut alcalino ſale paratum ſit, ne qui educetur ſal, ex additis participet. Accipitur itaque aut ſerum cum floribus cynarae paratum, aut illud, quod ope coloſtri vitulini fit; hoc enim coloſtrum a natura lactis non alienum eſt et eius exigua quantitas ſufficit magnae lactis copiae in ſerum et coagulum ſeparandae. Serum tale ab omnibus caſeoſis flocculis et ſuperabundante pingui, quiete et filtratione depuratum, exponitur leni calori, vt euaporet, vſque dum tres quartae partes euaporando conſumtae ſint. Dein reponitur loco frigido et quieto; ita per noctem in hoc liquore concreſcunt cryſtalli ſalinae, quibus ablatis, iterumque euaporationi commiſſo liquido, iterum ſimiles fere praecedentibus obtinentur. BAVME *elem. de pharm.* 138. Cryſtalli hae ſiccantur, aqua pura deſtillata ſoluuntur, ſolutae per filtrum traiiciuntur, iterumque cryſtalliſa-

tioni

tioni exponuntur; ita purior ſal et magis albus obtinetur. Sal hic ſapore dulci, farinoſo, leuiter ſaccharino, praeditus eſt; vocaturque ſal eſſentialis lactis, aut a ſapore dulci, ſaccharum lactis. Libra I ſeri circiter ſeſquidrachmam cryſtallorum albiſſimarum largitur. SPIELMANN *Inſt.* pag. 75. Duas circiter drachmas: MALOVIN *chym. medicinale Tom. I.* pag. 111. Sal hic neque acidus eſt, neque alcalinus; et primae, quae impetrantur, cryſtalli, acidis mineralibus etiam fortiſſimis reſiſtunt, quae his ſuccedunt, ſimiles quidem, tamen ab acidis foſſilium deſtruuntur; BAVME *Manuel. de chym.* pag. 431. confer VULLYAMOZ *diſſ. de ſal. eſſent. lact. Lugd. Bat. 1756.* qui ab acido vitrioli in momento ſolui ſcripſit, forte quia cryſtallos diuerſis vicibus impetratas non diſcreuit. *Comm. de Reb. in ſc. nat. et med. geſt. vol. VI.* pag. 471. ſoluitur aqua, minus in frigida, plus in calida et expeditius; in crucibulo candente fluit, nigreſcit, ſpiſſeſcit et admota flamma deflagrat; remanent partes nigrae, terreae haud inflammabiles, quae calcinatae dant alcali fixum vegetabile, cui affuſus nitri ſpiritus poſt efferueſcentiam verum nitrum reddidit, VULLYAMOZ l. c. Acidum tamen huic ſali ineſſe, etſi nón liberum, ſed cum oleoſa parte combinatum, concludi poteſt ex ſapore, quem ſimili modo, ac acetum, plumbo conciliat in ceruſſam mutato; et ex natura fermentabili; ſed etiam deſtillatione et deflagratione in vaſe clauſo acidum exhibuit. VULLYAMOZ l. c. Verno tempore maior huius ſalis copia obtinetur. Inprimis autem menſe maio MALOVIN. *T. I.* pag. 110. Poſſet origo eius ex vegetabili regno repeti; ſiquidem et ex diuerſis vegetabilibus ſaccharinum ſalem elicuit Clar. MARGGRAFIVS; ſed vtrum omnis illa ſalis huius copia ex ſolis vegetabilibus repetenda ſit, vtrum non magna eius portio in corpore animali primum compoſita, aut certe immutata ſit, perinde dubi-

to, vti de ſale eſſentiali vrinae. Maxima copia ſal hic in Heluetia paratur et diuenditur. Saccharo lactis iam ſeparato, dum reliquum ſerum lactis denuo cryſtalliſationi exponitur, obtinentur cryſtalli ſalis communis; reſiduum vero ſerum, ſiue aqua mater, non amplius in cryſtallos cogenda, ſatis magnam portionem ſalis alcalini fixi, ſine vlla combuſtione geniti continet, teſte Cel. BAVME *elem. de pharm.* pag. 139. et *manuel de chym.* pag. 431. quod certe maxime mirandum! ſerum lactis absque cryſtalliſatione deſtillatum, ſimilia producta dat, ſpiritum nimirum acidum, oleum ſpiſſum et in lixiuio capitis mortui veſtigia ſalis marini et alcali fixi. VULLUAMOZ l. c. pag. 31. Duae librae ſeri lactis ſex circiter aut ſeptem drachmas horum, quos dixi, ſalium continent; BAVME *El. ph. l. c.* Quod ad alcali illud fixum attinet, nemo illud ante BAVMEVM et MACQVERVM aduertit; etſi ſimile quid ſubolfecerit, non tamen intellexerit MALOVIN, quando ſaccharum lactis in alcali tendere et licet recte paratum non efferueſcat, neque cum acidis, neque cum alcalinis, magis tamen ad efferueſcentiam cum acidis ſubeundam pronum obſeruauit et ne fortiore igne exſiccaretur, monitum adiecit, facilem eius in alcali mutationem inculcans; dum interim ſal alcalinus fixus illi non perſpectus iam in ſero lactis adeſt et cryſtallis ſacchari lactis, non bene depuratis adhaerens, Clar. Viro impoſuit, vt ipſum ſaccharum lactis in alcalinam naturam adeo pronum eſſe iudicaret *chym. med. Tom. I.* p. 110.

Ex hac lactis analyſi intelligimus, illud ex aqua, oleo multo, butyraceo, ſale acido, haud libero tamen, ſed cum oleo irretito et ſpeciem ſalis peculiaris medii formante, denique aliqua ſalis marini et terrae ſatis magna portione componi; et denique aëre, cuius praeſentiam antlia et ebullitio facile demonſtrat; diſcimus porro lac

eſſe

eſſe humorem, partim vegetabilis naturae, partim animalis; nam butyrum certe cum oleis vegetabilium blandis conuenit et ſal eſſentiale lactis, ſi non totum, pro magna ſaltem parte ex vegetabili regno originem ſuam habet; ſal communis item in lacte brutorum inde repeti debet, neque paucae ſunt herbae ſale marino praeditae; humano lacti etiam ex cibis ſale conditis advenit. Contra vero pars lactis caſeoſa et viſciditate ſua originem ex gelatinoſa ſanguinis materie prodit et ſua in putredinem procliuitate et ſale volatili alcalino inter deſtillandum facile obtinendo, naturam animalem euidenter manifeſtat. Quod caeterum ad illum ſalem alcalinum fixum, in reſiduo ſeri lactis vltimo deliteſcentem, attinet, neſcio adhuc, quid ſtatuere aut poſſim aut debeam. Mira certe res eſt! ſalem alcalinum fixum, liberum, in lacte praeexiſtere, qui alias non niſi combuſtione generari creditur; et magis mirum eſt, eum ſalem reperiri nullo acido ſaturatum, cum certe acidi non parum in lacte hoſpitetur, maxime in lacte, quod iam in ſuas partes receſſit. Si verum eſt experimentum, ſi nulla fraus, nullus error ſubeſt, diſceremus inde, acidum illud, quod lacti ineſt, aut maiorem cum oleoſa parte, quam cum alcalino ſale affinitatem habere, aut ita ab oleo irretitum eſſe, vt nullam in ſalem alcalinum actionem exercere poſſit. Porro inde ſequeretur fere, ſalem illum alcalinum ex vegetabili proſapia oriundum eſſe; nam partes animales minimam eius ſalis quantitatem combuſtione relinquunt. Sed oportet hac in re iudicium noſtrum interim ſuſpendere, donec plura circa hanc rem experimenta inſtituantur. Ipſe Clar. BAVME nihil hactenus praeter id, quod retuli, memoriae prodidit et vlteriorem declarationem in aliud opus, quod edere pollicitus eſt, reſeruauit.

Nunc expoſita lactis analyſi animaduertendum eſt, humorem eum non in omni animante eundem eſſe,

neque eadem principiorum proportione compoſitum, ſi etiam principiis iisdem conſtet. Aliud eſt lac humanum, aliud vaccinum, aliud ouillum etc. Lac brutorum carniuororum aliud, quam herbiuororum. Ex equino lacte tartari per fermentationem et deſtillationem ſpiritum ardentem eliciunt, quo ſe inebriant, teſte autopta Cel. GMELINO, et ipſum lac equinum inebriare dicitur. Aliud lac plus caſei, butyri et cremoris minus, aliud plus butyri, caſei minus praebet, aliud ſeri plus et ſalis, aliud tenuius, aliud craſſius format coagulum. Cel. FRID. HOFFMANNVS *vid. eiusd. diſſert. de mirabili lactis aſinini in med. vſu; opp. omn. Tom. VI.* laudabili induſtria olim indagauit in diuerſitatem lactis quorundam animantium a lacte humano. Cel. SPIELMANNVS in eundem ſinem et plura tentamina inſtituit et accuratius ſingulas differentias adnotavit in egregia diſſertatione, *de opt. infant. rec. nat. alim.* Argentorat. 1753. pag. 24 etc. quae quoniam rara eſt et tamen obſeruationes memoratu digniſſimas continet, hinc breuiter exponam inde deſumta, quae huc maxime pertinent: „Lactis humani librae duae largiuntur „cremoris vnciam vnam cum dimidia; butyri tenerioris „drachmas ſex, caſei tenerrimi vnciam dimidiam. Se„rum inſpiſſatum ponderauit drachmas decem. Lactis „aſinini librae duae exhibuerunt cremoris drachmas tres, „butyri nihil, caſei tenerrimi drachmas tres. Serum in„ſpiſſatum dedit ſolidae ſubſtantiae vnciam vnam cum „dimidia. Lactis equini librae duae dederunt; cremo„ris drachmas tres, butyri nihil, caſei drachmas ſeptem„decim. Serum inſpiſſatum drachmas nouem reliquit. „Lactis caprini librae duae exhibuerunt: cremoris vn„ciam vnam, butyri drachmas tres, caſei vncias tres et „totidem drachmas. Serum inſpiſſando ad drachmas „ſex reducebatur. Lactis ouilli librae duae dederunt: „cremoris vncias duas, butyri tenerrimi, molliſſimi, „fere

„fere diffluentis vnciam vnam et drachmas ſex, caſei „tenaciſſimi vncias quatuor. Serum euaporatum pon-„derabat drachmas ſex. Lactis vaccini librae duae de-„derunt: cremoris vnciam vnam cum dimidia, butyri, „omnia reliqua conſiſtentia ſuperantis, drachmas ſex, „caſei ſpiſſi vncias tres; ſerum ad ſiccitatem redactum „erat drachmarum decem. Inſpiſſationis ope ex libra „vna lactis humani et aſinini obtinuit materiae ſolidae „drachmas ſex; ex libra vna lactis equini vnciam vnam; „ex libra vna lactis vaccini vnciam vnam et drachmas „ſex; ex libra lactis ouilli vncias duas; ex libra denique „lactis caprini vnciam vnam et drachmas quinque. Ex „his nunc patet, quod recenſita lactis genera reſpectu „quantitatis aquae, quam continent, ſic ſint collocanda: „*primo* aſininum, *deinde* humanum, *tertio* equinum, „*quarto* caprinum, *quinto* vaccinum, *ſexto* ouillum.„ Aſininum nempe tenuiſſimum eſt et plurimum aquae reſpectu reliquorum principiorum continet; deinde humanum ſequitur, quod HOFFMANNVS aſinino tenuius eſſe credidit. Multo craſſius humano lacte, caprinum et vaccinum eſt, craſſimum ouillum. Reſpectu pinguedinis vero ita ſe excipiunt, vt pinguiſſimum ſit ouillum, minus pingue vaccinum, hoc iterum minus humanum, deinde caprinum, denique aſininum, vltimo equinum, quod omnium minime pingue. Reſpectu caſei primum eſt ouillum, quod maxima caſei copia abundat, deinde caprinum, porro vaccinum, inde equinum, tum humanum, vltimo loco aſininum. Sera denique diuerſorum horum lactis generum, ſi eis nutriendi ſcopo vtendum, hoc ordine collocanda ſunt; *primo* aſininum, *ſecundo* humanum, *tertio* vaccinum, *quarto* equinum, *quinto* caprinum, *ſexto* ouillum. Pondus ſpecificum maximum eſt aſinino, dein humano, hoc leuius eſt ouillum, ouillo leuius vaccinum, iterum hoc leuius equinum, leuiſſimum caprinum. Porro omni-

 bus

bus his inter ſe collactis patet, ex his examinatis lactis generibus nullum adeo prope ad lac humanum accedere, ac aſininum; quod idcirco etiam a Cel. HOFFMANNO aliisque medicis in defectu lactis humani pro ſaluberrimo habitum fuit. Haec ideo fuſius pertractaui, quia et in praxi medica et in re diaetetica vſum habent.

Alia eſt lactis diuerſitas, non pro natura animantis, de qua dictum, ſed pro diuerſo poſt partum tempore. Primum lac puerperarum, tum lac etiam animantium, quod mox poſt partum primis diebus ſecernitur, ſemper tenuius eſt, magisque ſeroſum, aquoſum. Id, vt iam monui, veteribus *coloſtrum* vel *coloſtra* dicebatur, licet hodie alio ſenſu hoc vocabulum ſumatur. Paulatim magis magisque dilatatis arteriolis mammariis lac meracius ſecernitur. Creditur vulgo primum hoc lac inutile eſſe et nocuum infanti; idque ex antiquo praeiudicio, vt ex COLVMELLA, elegantiſſimo rei ruſticae ſcriptore apparet, qui lib. VII. c. III. ita ſcribit: „Agnus cum eſt editus, erigi debet, atque vberibus „admoueri; tum etiam eius diductum os preſſis humectare papillis, vt condiſcat maternum trahere alimen„tum. Sed priusquam hoc fiat, exiguum emulgendum „eſt, quod paſtores *coloſtram* vocant; ea niſi aliquate„nus emittitur, nocet agno.„ Hinc cum a tam longa die inueteratus error ſit et ipſis etiam animantibus lac primum nocere putatum fuerit, mirum non eſt, mulieres hodiedum primum hoc lac prolibus ſuis denegare. Nos vero hac in re ſtultitiam vulgi dedignantes admiramur eo magis ſapientiam et bonitatem prouidentiſſimi creatoris, qui recens natis tenellis in lucem editis, tenuius pabulum praeparauit, paulatim meracius futurum, vbi etiam ipſe infans huic digerendo par ſit. Recens nato conuenit lac recens puerperae. Lac vnius anni annuo recte concedes puero, recens nato

infanti

infanti nimis illud meracum eſt. Id ſi facias, deſtrues proportionem, quam natura ſanciuit; tu vero, quisquis es, certe quamdiu creatura es, naturae leges non emendabis. Aegrotant ſaepius profecto, quam creditur, ex hac ſola cauſa paruuli recens nati, dum nutrici traduntur lactandi, quae iam alium antea infantem lactauit et nunc lac in mammis habet multo meracius, quam iſti conueniat, cui natura tenue deſtinauit. Praeterea obſeruat Ill. VAN SWIETEN lac primum tenue puerperae infanti recens nato ſaluberrimum eſſe et medicamenti loco a natura praeparatum, quippe quod minus nutriens, plus diluens, leuitur ſtimulans et abſtergens eſt, et meconium egregie expurgat. Infans enim recens natus inteſtina craſſa plena meconio habet, quod non raro etiam partem tenuium occupat; hoc nunc expurgari debet, quia iam ab aëris acceſſu corrumpitur et relictum infanti tormina excitaret. Hinc infantes recens nati purgantur exhibitis ſyrupis eccoproticis et abſtergentibus, quos medici praeſcribunt, aut ipſae mulieres ex officinis repetere norunt. Sed natura ſapientior iam praeparauit paruulo remedium in mammis maternis, tenue, diluens, abſtergens, purgans lac ſeroſum, a quo tamen contra naturae inſtitutum ille arcetur ob peruicacem vulgi ignorantiam. Ill. VAN SWIETEN curauit ſemper, vt proprii infantes lac maternum ſumerent et ſtatim a puerperio, quamprimum puerpera blando ſomno refecta fuit; idemque aliis ſuaſit ſemper, nec vnquam illum poenituit conſilii dati; et dum nutrices eligebat pro recens natis principibus, ſemper praetulit talen, quae lac tenue et dilutum maxime habebat; obſeruauit ſimul tale lac ſenſim poſtea maiorem conſiſtentiam acquiſiuiſſe. *Comment. IV.* pag. 656.

Variat etiam lac pro varia qualitate aſſumtorum, ſiue alimentorum, ſiue medicamentorum. Etenim

praedominantes aſſumtorum qualitates chylus retinet, nec niſi multis circulationibus ſubactus eas exuit; lac autem proximus chylo humor eſt; hinc mirum non eſt, praedominantes aſſumtorum qualitates lacti communicari. Ab allio lac allium redolet et ingratum eſt; vino aut cereuiſiae dum liberalius indulgent nutrices, infans vbera ſugens inde male afficitur. Dato nutrici purgante medicamento, etſi non valido, infans purgatur, vi medicamenti per lac nutricis communicata, et viciſſim dum ex acido torminibus laborat puer, victus animalis nutricis et data huic remedia acidum abſorbentia, malum infantis leuant.

Porro variat lac pro vario digeſtionis tempore; primis digeſtionis horis et chylus crudior eſt et lac minus ſubactum; verſus duodecimam a paſtu horam chylus iam in ſanguinem mutatur, tum vero et lac mutatur, ſubflauum, nauſeoſum euadit, et ab infante reſpuitur. Hinc optimum tempus lactationis intermedium eſt inter primam et vltimam digeſtionis periodum, quarta vel quinta circiter poſt paſtum hora.

In animantibus quoque variat lac pro diuerſa anni tempeſtate, ſed ratio in alimentis latet. Lac vaccinum aeſtiuo tempore melius, quam hyemali, quo vaccae fere ſicco ſtramine tantum ſuſtentantur; optimum lac menſe maio, quia tunc vegetabilia recentia et ſucco plurimo turgida in paſcuis creſcunt.

In homine victus regimen et animi affectus aliquam pariter lacti diuerſitatem inducere poſſunt. Non ſunt rara exempla infantum conuulſione prehenſorum, qui ira furentium nutricum vbera duxerunt. Infans iam annuus, dum ab irata matre lac ſugebat, lethali haemorrhagia et ſubita correptus interiit, referente ALBINO; vid. ROSEN VAN KINDER p. 11. Dum inquieta et curis

curis grauibus ſollicita nutrix eſt, infans breui contabeſcere incipit. ROSEN p. 12.

§. DCXC.

Atque hinc patet, cur primo mammarum dolor, durities, tenſio etc. Ratio huius phaenomeni iam alibi dicta eſt. Quod vero ad *ſeri ſtillicidium* attinet, hoc non in omnibus obtinet.

Secundo: et quare haec augeantur primis a partu diebus? Etiam ſuo loco dicta eſt ratio, neque vnica.

Tertio: cur repulſo lacte largiora lochia et contra. Etiam hoc explicatum fuit. Caeterum bonum quidem eſt, repulſo lacte largiora lochia fluere; nam eam lactis copiam in vſum infantis in mammis ſecretam, mater in ſuos vſus impendere non poteſt; hinc vel exſugi debet, vel per alias vias euacuari, quas inter commodiſſima per vterum eſt. Neque tamen ſemper ea felicitate gaudent puerperae, quae ſuis prolibus lac proprium denegant. Nam non raro fit, vt lac in mammis accumulatum, diutius ſtagnet et ſtagnando corrumpatur, ſecedat, caſeoſa coagula formet, glandulas mammales obſtruat, vnde multa peiora mala ſubſequi poſſunt. Aut fit etiam non infrequenter, vt reſorptum atque in ſanguinem reductum lac, parce iam fluentibus lochiis, vaſis vterinis iam admodum contractis, ad alias corporis partes deponatur, illarumque functiones turbet. Frequenter ſolet in celluloſam inter muſculos deponi, tumque format tumores peculiares lacteos dictos, qui et peculiarem medendi methodum exigunt. Plus mali imminet, ſi lac repulſum ad viſcera interna deponatur. Viſa inde eſt apoplexia, dum ad cerebrum deponebatur lactis regurgitantis materies. Subinde per aluum aut vrinam euacuatur, tunc turbida, cum ſedimento albo magno, profundo, vrina mingitur. Melior

eſt haec euacuatio, quam ſimplex depoſitio et depoſitio ad externas partes minus mala, quam ad internas. Nihil eiusmodi timendum habent matres, quae proprios infantes lactant.

Quarto: cur calor, ſapor, vires aſſumtorum etc. Etiam huius phaenomeni ratio ex praedictis patet. Lac parum a chylo diſtat, imo vero eſt ipſe chylus, aliquoties iam in circulum ductus et fabrica mammarum ſecretus. Praedominantes autem aſſumtorum qualitates chylo communicari, illiqui aliquamdiu inhaerere in digeſtionis negotio demonſtratum eſt. Nunc alia accedit ratio, cur praedominantes cibi potusue, aut medicamenti qualitates, adeo expedite in lac tranſeant. Nempe per ipſam ſuctionem continuo in mammis minuitur reſiſtentia et continuo nouus allicitur chylus, qui adeoque etiam nunc facilius et expeditius ex primis viis in ſanguinem tranſit, neque tamdiu, vt alias, in ſuis viis remorari videtur. Nam, vti in capite de motu chyli per vaſa lactea et thoracicum ductum, demonſtraui, eo facilior eſt chyli in vaſa lactea ingreſſus, eo celerior eius per haec vaſa motus, quo minor in ſanguineis vaſis reſiſtentia eſt, caeteris iisdem.

Quinto: quam ob rem lac ſponte vix effluat etc. Papilla mammae retracta eſt, complicata, corrugata, hinc extremitates ductuum lactiferorum pariter complicatae, compreſſae. Ita lac coërcetur intra ſuos tubulos; vbi autem eius tanta copia eſt, vt ipſa inde papilla inde extrorſum vrgeatur et explicetur, quod quidem ſine irritatione rarius fit, tum per explicatos ductus lactiferos lac etiam ſponte exſtillare poteſt. Expeditiſſime vero proſilit vel ſuctione, vel preſſione leni turgentium vberum. Ratio ſuo loco dicta eſt et vel ſponte patet.

Sexto:

Sexto: vnde viris virginibusque aliquando, foetui vtriusque ſexus ſemper, lac in vberibus? In viris naturaliter lac non ſecernitur in mammis, ſed humor ſeroſus reperitur; ita etiam in virginibus. Non impoſſibilem tamen eſſe ſecretionem lactis et in virilibus mammis et in virgineis, certa obſeruata docent. Vidit MORGAGNIVS, *adu. V.* pag. 3. non in duabus tantum integerrimo vtero, atque hymene virginibus, ſed in viro etiam quodam habitiore diſſecando, veri albiſſimique lactis in earum altera multum, in hoc autem et altera virgine, guttas tantummodo aliquas. Apud Ruſſos frequenter viros reperiri lac in mammis habentes Cel. DUVERNOI adnotauit *act. petropol. Tom. III* Ex ſexagenario ſene ſola ſuctione lac eductum narratur in *miſcell. nat. cur. Ann. V. Dec. II.* ſimile exemplum de viro refert BOERHAAVIVS (*praelect.* ad hunc paragraphum.) Vir fuit pauperculus, cui cariſſima coniux mortem obierat, relicto infante, qui mamma priuatus noctes diesque eiulabat. Miſeratus puellum pater admouit propriae mammae; ſuxit infans auide atque adeo vir in nutricem euaſit. Tales hiſtoriae et apud alios obſeruationem medicarum ſcriptores reperiuntur. Et animantia quoque maſcula, quandoque lac dederunt ſugentibus catulis; vt minus mirum ſit, ſi de virginibus idem legatur, neque adeo lactis in mammis praeſentia ſignum defloratae virginitatis ſit. Rara tamen haec ſunt, neque ſecundum conſuetum naturae ordinem. Fabrica mammarum quidem eadem eſt in viro et foemina, ſed multo maior in foemina laxitas, quam in virili ſexu. Vt ergo in viri mammis lac ſecernatur, neceſſe eſt, vel reſiſtentiam mammarum imminui, humores ad mammas abundantius allici, vaſa mammaria praeter ſolitum dilatari, quod ſuctione fit; vel virum eum habitus eſſe laxioris, obeſi et plethorici temperamenti, quo in caſu pars chyli ſuperabundantis in dila-

tata

tata vaſa mammaria penetrare, ab iisdemque ſecerni poteſt. In virginibus id facilius continget, quibus iam ſuapte naturae mammae laxiores ſunt, requiritur ſolum cauſa, quae lac peculiariter alliciat, veluti ſuctio, aut alia, quae maiorem copiam ſanguinis, chylo diuitis, ad mammas determinet; id vero poteſt ex menſtruorum defectu fieri, quem fere ſemper mammarum tumor comitatur, aut ex plethora et magna chyli abundantia, ſine praegreſſa impraegnatione, ſine grauiditate. Caeterum cum viriles mammae, perinde vti muliebres, ſua papilla et galactophoris ductibus praeditae ſint, etſi lac rariſſime ſecernant, natura vero nihil fruſtra moliatur; videtur finis hic naturae fuiſſe, vt quandoque etiam vir in caſu neceſſitatis infantem nutrire poſſit. Nam ſi ſolam ſimilitudinem reſpexiſſet natura, papilla ſola ſuffecerat, non opus erat ductibus, vt in foemina, galactophoris. Et exempla citata noſtram opinionem confirmant.

Porro in mammillis foetus, vtriusque ſexus et in mammillis recens natorum infantum, lac tenue, ſeroſum continetur. Vidit MORGAGNIVS, cum mulierculis non crederet, atque propriis manibus expreſſit ſeroſi lactis guttulas, viderunt alii plures anatomici. Solent hoc nutrices exprimere, ne ſtagnans noceat, legiturque, intermiſſa vel neglecta expreſſione, mammas quandoque induruiſſe, vt medicamentis applicatis emolliri debuerint MORG. *adu. V.* pag. 3. Non eſt verum lac, ſed ſeroſus, turbidus, lacteſcens humor, qui videtur mammae natiuus et proprius eſſe. Hunc aliqui ab ipſo foetu intra vterum ex propriis mammis exſugi crediderunt, non aduertentes, breuitatem colli tantam eſſe, vt infans nunquam ore propriam papillam attingere poſſit, neque perſpicientes, ſuctionem ſine aëre et reſpiratione locum non habere. Abundare eum humo-

rem

rem in mammis recens natorum, ego quidem non miror, quando omnes glandulas in foetu et in tenera aetate ſucco plurimo turgidas eſſe video.

Septimo: ut et cur ex omnibus humoribus animalium ſolum lac naturaliter aceſcat vt plurimum? de hac re iam in chylificationis negotio dictum eſt. Quia nempe multum adhuc de vegetabili natura lac retinet, neque in totum animalis humor eſt.

Octauo: quare tam facile deponat cremorem et caſeum? In lacte recente partes caſeoſae, butyraceae et aquoſae inter ſe mixtae ſunt et liquorem viſu homogeneum formant. Partes autem hae diuerſae ſunt grauitatis ſpecificae; hinc ſibi relictae incipiunt paulatim a mutuo conſortio ſecedere et butyraceae, pingues, leuiores, extricatae ad ſuperficiem emergunt, caſeoſae grauiores et nunc quidem, poſteaquam a butyro leuiore liberatae ſunt, magis quam antea ponderoſae, ad fundum deſcendunt. Corpora heterogenea lacti addita nexum earum partium citius diuellunt; hinc ab iſtis expeditius lac coagulatur et caſeum deponit, quam ſibi relictum.

Nono: cur vario tempore a cibo potuue aſſumtis varium etc. Ratio dicta eſt, nec repetitione indiget.

Decimo: quin et hinc etiam habetur fundamentum praeſcribendo victui in bonum infantis. Ex hactenus dictis regulae ſequentes in bonum recens nati infantis deduci poſſunt. *Primo:* ſi fieri poſſit, vt mater proprium infantem lactet, praeſtat ſemper lac matris lacti cuiuscunque alterius nutricis. Nam et ipſe infans iam tum in vtero maternis aſſueuit humoribus et lac puerperae primum, ſeroſum, tenue, neonato infanti ſaluberrimum eſt et praeſtat lacti meraciori nutricis, quae iam ab aliquo tempore puerperium abſoluit; et denique mater ipſa

ipſa ſic eximitur periculis illis, quae alias a repulſo lacte, nec euacuato, mulieribus imminent. Imo vero, ſiquid ego perſpicio, mater quaelibet lege naturae tenetur, vt proprio infanti vbera praebeat ſugenda; dum hunc in finem natura ſtatim poſt partum lac ad mammas determinant; quae itaque puerperae lac abunde in mammis habentes illud proli ſuae denegant, contra naturae inſtitutum agunt. Eleganter hoc officium extulit ſuauiſſimi ingenii Poeta SCAEVOLA SAMMARTHANVS *paedotroph. lib. I.*

Nec mihi diſpliceat, quisquis fuit ille ſophorum,
Qui quondam edixit, iucundi vt lactis amicos
Haud alio potius, quam matris ab vbere, rores
Exſugat puer, atque alimenta beata capeſſat.
Hoc adeo rerum illa parens, hoc optima poſcit
Natura, officiique pias in tempore matres
Admonet et ſoboli prudens accingit alendae.
Quippe ſimul grauida genitale reſedit in aluo
Stamen et informis coepit coaleſcere moles,
Augentur geminae felici nectare mammae,
Collectamque penum venturo et pabula ſeruant.
Poſt vbi iam aduenit, vagituque oris acuto
Impleuit cunas miſer, auxiliumque petiuit,
Ilicet exundans clauſtris erumpere geſtit
Humor et infirmae infantis ſuccurrere vitae.
Si prohibes, furit in mammis, turbasque dolorum
Miſcet et ingrata poenas a matre repoſcit.

— — — — —

Ipſae etiam Alpinis villoſae in cautibus vrſae,
Ipſae etiam tigres et quidquid vbique ferarum eſt,
Debita ſeruantis concedunt vbera natis.
Tu, quam miti animo natura benigna creauit,
Exſuperes feritate feras? nec te tua tangant
Pignora? nec querulos puerili e gutture planctus,

Nec

Nec lacrymas miſereris? opemque iniuſta recuſes,
Quam praeſtare tuum eſt et quae te pendet ab vna?
Cuius onus teneris haerebit dulce lacertis
Infelix puer et molli ſe pectore ſternet?
Dulcia quis primi captabit gaudia riſus,
Et primas voces et blaeſae murmura linguae?
Tune fruenda alii potes iſta relinquere, demens,
Tantique eſſe putas teretis ſeruare papillae
Integrum decus et iuuenilem in pectore florem?

Si tamen mater perſuaderi non poſſit, vt proprium infantem lactet, aut volens caeterum ex defectu lactis non poſſit, nutrix ſubſtitui debet, cuius electio plerumque medico apud homines melioris conditionis committitur. Circa nutricem haec obſeruanda ſunt, vt ſit ſana, vegeta, euchyma, iuuenis foemina, nullo latente morbo affecta, vt ſit modeſta, neque potui vinoſo, neque irae, aut aliis animi affectibus dedita, quae violentius corpus exagitant. Haec quippe pathemata infanti peſſime nocent. Porro vt mammas habeat laudabili lacte plenas, papillas bene conformatas, nec nimis craſſas et quae recte erigantur vt, ab infante labiis circumprehendi poſſint. Lactis autem bonitatem determinant medici ex ſapore, odore, colore, conſiſtentia. Probatur lac inodorum, blandum, dulce, quod nec nimis tenue, nec nimis craſſum ſit, nec penitus album, ſed ex albo ſubcoeruleſcens et quod, ſi guttula vngui imponitur, nec nimis cito et inſtar aquae delabitur, neque lentius vngui adhaeret. Sed haec poſtrema regula non magni momenti eſt; nam ſi pro recens nato infante nutrix eligitur, praeſtat ſemper ea caeteris paribus, cuius lac tenuius eſt. Adultiorem infantem lac eiusmodi tenue minus bene nutriret, maxime ſi vegetus puer eſt; atque hoc in caſu nutrix eligitur, cuius lac eas, quas dixi, qualitates habeat. Nimis meracum

lac

lac fere ſemper nocet; plus enim caſeoſae partis habet, et ventriculum ac inteſtina magis grauat. Victu nutrix vtatur laudabili, non acido, ex quo bonus multusque chylus paretur, neque otio torpeat, ſed corpus moderate exerceat, et leuiore labore domeſtico occupetur; ſomno fruatur pacato, et curis careat.

§. DCXCI.

Infans in lucem editus plerumque ſtatim reſpirat, et vagit, dum vegetus eſt; et nunc, poſtquam ſpiritum ducere coepit, varias in corpore mutationes, et circulationem humorum aliam experitur. Dum in vtero haeſit, pectoris cauitatem habuit minimam, pulmones paruos, denſos, compactos, pauco ſanguini permeabiles, in aqua fundum petentes, nec vlla praerogatiua ab aliis viſceribus diuerſos. Hepar praegrande, quod praeter venae portarum ſanguinem etiam omnem illum per venam vmbilicalem allatum debebat recipere, non ſolum magnam abdominis partem repleuit, ſed etiam diaphragma profunde ſurſum in pectoris regionem adegit. Minor ſanguinis copia per pulmones collapſos traiecta non ſuffeciſſet ſuſtinendae circulationi, niſi per foramen ouale et ductum arterioſum ſanguis ad ſiniſtrum ſinum, et arteriam aortam fuiſſet deriuatus. Nunc vero, dum reſpirare coepit infans, omnia haec mutantur: pulmo collapſus, compactus antea, explicatur pro ratione dilatati pectoris, explicantur ſimul vaſa pulmonalia et a compreſſione liberantur; ſanguis a corde dextro proiectus in arteriam pulmonalem nunc liberum et inoffenſum iter per vaſa pulmonalia inuenit, et ab ipſa inſpiratione, quaſi vacuum in ſpatium allicitur; praeterlabitur ergo canalem arterioſum, et per pulmonales ramos in ſinum ſiniſtrum fluit. Non enim nunc ratio eſt, cur per canalem arterioſum in aortam flueret. Antehac ingens ſangui-

ſanguinis copia per duas grandes umbilicales arterias continuo aortae ſubtrahebatur, atque adeo reſiſtentia in trunco aortae continuo minuebatur, dum interim compacti pulmones valide reniterentur. Nunc ligato vmbilicali funiculo, arteriae vmbilicales eodem communi vinculo interceptae nullum amplius ſanguinem aortae ſubtrahunt; reſiſtentia ergo in trunco aortae creſcit; at ſimul eodem tempore in pulmonalibus ramis reſiſtentia minuitur, explicatis per reſpirationem vaſis pulmonum ſanguiferis; ergo iam ille ſanguinis exceſſus, qui antehac per canalem arterioſum in aortam deducebatur, nunc magis renitentem aortam ſubire non poteſt, ſed dilatata pulmonum vaſa replet, et per ea tranſit in ſinum pulmonicum. Vel ſub prima inſpiratione fieri neceſſe eſt, vt plurimus cordis dextri ſanguis praetermiſſo ductu arterioſo in dilatatos pulmonales ramos irruat, deinde magis magisque, ac denique totus per pulmones tranſeat, quando repetitis reſpirationis vicibus vaſa pulmonalia ita explicata ſunt, vt omnem illum ſanguinem transmittere poſſint. Ergo a prima reſpiratione incipiendo continuo minor ſanguinis copia per canalem arterioſum, continuo maior per pulmones tranſibit, ac denique, quando ſatis explicata pulmonum vaſa ſunt, nato inter aortam et pulmonalem arteriam aequilibrio, deſinet ſanguis cordis dextri per canalem arterioſum fluere, totusque per ramos pulmonicos traiicietur. Dictis rationibus accedit alia, quae ſeparari non poteſt. Nempe facta prima inſpiratione, explicatis pulmonalibus vaſis, ſanguis cordis dextri, etſi non omnis, tamen plurimus, et multo maior, quam antehac, per pulmonem tranſit; multo maior ergo nunc ſanguinis copia in ſinum ſiniſtrum venit, quam venerit antehac; multo maior ergo et in aortae principium venit, quam venerit antehac; ergo etiam ex hac cauſa creſcit reſiſtentia in principio aor-

tae, quae alioquin in reliquo trunco ex ligatis vmbilicalibus arteriis magna eſt. Ergo cum pulmonales rami minus nunc reſiſtant, quam aorta, neceſſe eſt ſanguinem cordis dextri continuo maiore portione per pulmonales ramos, quam per canalem arterioſum transire; adeoque circulationem ſanguinis per eum canalem gradatim diminui, donec demum perfecte explicatis ramis pulmonalibus, reſiſtentiis in aorta continuo auctis, inter hanc arteriam et pulmonalem aequilibrium naſcatur, eoque aequilibrio praeſente ſanguis cordis dextri totus, omiſſo ductu arterioſo, per pulmones ad ſinum ſiniſtrum traiiciatur. Sed ſanguis in vaſis ſtagnans coagulatur, vas ſuum obſtruit, et cum eius parietibus concreſcit; ergo neceſſe etiam eſt, ductum arterioſum concreſcere, excoecari, quam primum nullus per eum ductum ſanguinis motus eſt. Hoc vero etiam fit, etſi non eodem in omnibus poſt partum tempore, quia neque eodem tempore in omnibus hoc inter aortam et pulmonalem arteriam aequilibrium naſcitur. Poſito ſemel hoc aequilibrio, et circulatione per ductum ſublata, canalis hic pulpa ſanguinea quieſcente obſercitur, naſcuntur in eo, vti in aliis vaſis obturatis, membranae ſanguineae, quarum interiores molliores, exteriores firmiores ſunt, et hae ſenſim cum interna et laxa huius ductus tunica concreſcunt, eumque obturant ſic, vt omnis inter duas magnas arterias communicatio tollatur. Per aetatem denique grandeſcentibus illis magnis arteriis ductus ille continuo magis comprimitur, eliditur, et in ſpeciem ligamenti mutatur. Semper ex parte aortae primum claudi incipit, ad pulmonalem arteriam diutius apertus eſt, ex quo iterum patet reſiſtentias in aorta natas, praecipuam cauſam eſſe, cur ductus iſte concreſcat. Tempus, quo clauditur, incertum eſt, etſi ſemper multo prius, quam foramen ouale coaleſcat. Tertio a partu die iam po-

lypoſum

lypoſum in hoc ductu ſanguinem inuenit Cel. HALLERVS, totum clauſum die quinquageſimo ſexto, alias adhuc apertum die nonageſimo, et menſe decimo octauo. Haec variatio a diuerſa pulmonum explicatione pendet. Supra tertium a natiuitate annum nunquam apertum vidit, viderunt tamen alii; ſed eiusmodi obſeruationes rarae ſunt; et, vbi non penitus clauſus, tamen arctior viſus eſt ductus arterioſus.

Foramen ouale tardius quidem, quam ductus clauditur, ſed ex eadem prorſus ratione. Nempe in foetu per collapſos pulmones paucus tranſibat ſanguis, et ne quidem dimidia pars eius, qui a corde dextro in pulmonalem arteriam proiiciebatur. Haec exigua ſanguinis quantitas non ſuffecerat replendo ſinui ſiniſtro; ergo debebat ſanguis ex auricula dextra in ſiniſtram tranſire, vt illum defectum ſuppleret. Valuula iter ſecundum facile admittit, negat aduerſum. Nunc vbi infans in lucem editus reſpirauit, vbi reſpirauit multis vicibus, et pulmonem dilatauit, ſic, vt pulmonalia vaſa nunc multo maiorem, quam antea, ſanguinis copiam recipiant, etiam ad ſinum ſiniſtrum maior, quam antea, ex venis pulmonalibus ſanguinis copia aduenit. Haec copia augetur in ea ratione, in qua vaſa pulmonalia per repetitas reſpirationis vices magis magisque explicantur. Obtinet ergo nunc inuerſa ratio. Antea quo minor ſanguinis portio per pulmones ad ſinum ſiniſtrum fluxit, eo maior debebat ex auricula dextra per foramen ouale tranſire; nunc quo maior continuo per pulmonales venas ſanguinis copia ad ſiniſtum ſinum venit, eo minor per foramen ouale traiicitur. Vbi ſic explicata ſunt vaſa pulmonalia, vt totum ſanguinem, qui a corde dextro expellitur, in ſinum ſiniſtrum reuehant, vbi ductus arterioſus iam occluſus pulmonali arteriae nullum iam ſanguinem ſubtrahit, tunc

Yy 2 neceſſe

neceſſe eſt ſanguinis circulationem per foramen ouale ceſſare. Etenim ſanguis tunc per venas pulmonales redux ea copia aduenit, vt totum ſinum et auriculam ſiniſtram perfecte repleat; atque adeo non eſt ratio, cur nunc ex auricula dextra ſanguis per foramen ouale tranſeat. Et haec ſola ſiniſtri atrii plenitudo ſufficeret tranſitui ſanguinis per foramen ouale prohibendo, ſi etiam amplo oſtio foramen illud pateret, ſi nulla etiam valuula munitum eſſet. Nam ſola etiam plenitudo maior aortae compeſcit tranſitum ſanguinis per ductum arterioſum, nulla valuula munitum. Nunc autem foramen ouale inſuper valuula protegitur. Sanguis ergo per venas pulmonales redux, et tota ea quantitate redux, qua fuit a corde dextro proiectus, non ſolum ſinum ſiniſtrum eiusque auriculam perfecte replet, ſed etiam repleto hoc cauo valuulam foramine maiorem ad margines foraminis oualis adprimit, et tanto fortius adprimit, quanto exactius ſinum ſiniſtrum replet; ſic clauditur foramen ouale valuulari membrana; quae in dextram auriculam cedere non poteſt, tum ob eius plenitudinem, tum quia valuula ad ſiniſtrum ſepti parietem pertinet, et vltra foraminis oram producitur. Sed neque iam ſiniſtrorſum cedere valvula poteſt, vti antea ceſſerat, quia iam plenitudo ſinus ſiniſtri obſtat, qui ſanguine pulmonico diſtenditur. Ergo dum neutram in partem cedit valuula inter duas potentias media, ſanguis per foramen ouale tranſire non poteſt. Accedit alia ratio neutiquam praetermittenda. In foetu vena vmbilicalis maxima ingentem ſanguinis quantitatem attulit, certe maiorem, quam per arterias vmbilicales reuecta fuerit. Omnis ille ſanguis per venam cauam ad ſinum et auriculam dextram ferebatur; per pulmones pauca ſanguinis copia ad ſinum ſiniſtrum veniebat; multo ergo maior erat ſanguinis copia in attriis dextris, quam in ſiniſtris; nunc

nunc vero ligato vmbilicali funiculo vena vmbilicalis nullum amplius ſanguinem aduehit; ſolus verae cauae ſanguis ad dextra venit cordis atria. Multo minor ergo in his nunc plenitudo et ſanguinis abundantia eſt, quam fuerit antehac; multo igitur etiam minor eſt nixus ſanguinis ex auricula dextra in valuulam foraminis oualis, quam fuerit antea. Interim contraria ratione ſinus et auricula ſiniſtra continuo maiorem ſanguinis copiam per venas pulmonales accipiunt, prout continuo vaſa pulmonalia magis explicantur. Itaque demum tanta in ſiniſtris atriis reſiſtentia oritur, vt valvula foraminis ſiniſtrorſum iam a ſanguine dextrae auriculae reclinari non poſſit. Atque vbi hoc fit, valvula ad parietes foraminis firmiter apprimitur, et neutram in partem cedit, quando ſanguis in diaſtole auriculas et ſinus replet. Ita ſiſtitur ſanguinis per foramen ouale tranſitus, aequilibrio inter ſinum dextrum et ſiniſtrum reſtituto, etiamſi valuula ipſa nondum concreta ſit. Ex repetita illa appreſſione valuulae ad margines foraminis oualis, et ex frictione harum partium, fit demum, vt citius vel ſerius inter ſe concreſcant; etſi genuinum modum huius concretionis non aſſequamur. Credit Cel. HALLERVS confricatas ad ſe mutuo haſce partes ſuccum viſcidum gelatinoſum exſudare, qualis alias de partibus inflammatis exſudat, eoque glutine valuulam ad annulum oualem conferuere. Hoc facto, quomodocunque fiat, omnis ſanguinis inter auriculas et ſinus commeatus interceptus eſt, et ſeptum denique perfectum has partes diſterminat. Facile patet antequam ductus arterioſus non perfecte clauſus non fuerit, foramen ouale claudi non poſſe; nam quamdiu adhuc ductus arterioſus aliquid ſanguinis arteriae pulmonali ſubtrahit, tamdiu minor ad ſinum ſiniſtrum ſanguinis copia venit, quam quae illi replendo ſufficiat; tamdiu ergo ſanguis ex auricula

dextra in ſiniſtram, minus reſiſtentem per foramen ouale tranſibit, licet minore copia, quam in foetu non reſpirante. Patet etiam, quare multo difficilius occludatur foramen ouale, quam ductus arterioſus; hunc ſiquidem ſanguis contentus, ſtagnans, concreſcens infarcit, obſtruit; inter margines vero valuulae et foraminis oualis non eſt ſpatium ſtagnationi ſanguinis opportunum. Hinc rarius aliquot a partu diebus, aut ſeptimanis, aut menſibus clauditur, etſi exempla habentur; ſed plerumque aliquot anni elabuntur. Neque pauca ſunt exempla hominum, quibus in adulta aetate, et in ſenio etiam, patulum hoc foramen fuit. Inter vndeuiginti adultos in ſeptem patulum fuit obſervante MORGAGNIO. *Epiſt.* XV. n. 29. Neque vero magnum aliquem vſum habere poteſt patulum in adulto foramen ouale, neque ideo eiusmodi homines aëre, aut reſpiratione carere poſſunt; nam alioquin, etſi patulum ſit, tamen, ob ſinus ſiniſtri ex pulmonico ſanguine plenitudinem, traiectus ſanguinis per hoc foramen impeditur, perinde ac ſi clauſum eſſet; deinde ſi etiam tranſitus ſanguinis per foramen ouale in homine adulto patulum non impediretur, non tamen defectum reſpirationis compenſare poſſet; nam neque in foetu compenſat, et huic ipſi ſine ductu arterioſo, multo ampliore, parum prodeſſet. Hinc homines, quibus foramen ouale apertum manſit, non multo magis, quam alii, quibus occluſum eſt, reſpiratione carere poſſunt. Minima enim vel in foetu etiam ſanguinis copia per foramen ouale tranſit, vt alibi oſtenſum fuit; maior fluit per vaſa pulmonalia, licet collapſa, maxima per ductum arterioſum. Antequam vero ductus arterioſus coaluerit, dum vtraque via adhuc ample patula eſt, fieri forte poterit, vt ſuppreſſa reſpiratione mors non ilico ſequatur, et videtur hoc docere caſus a BOHNIO deſcriptus, quem etiam

etiam boerhaavivs in ſuis praelectionibus citauit. Foemina clanculum peperit, et infantem vna cum placenta ruptisque membranis ſub terram defodit. Interim ex ſubita mutatione abdominis in ſuſpicionem venit, et in iudicium vocata, conuicta, locum indicat; eruitur foetus viuus, quem ante aliquot horas defodit. Patet ergo caſum eiusmodi poſſibilem eſſe, quando vtraque adhuc via ample patet, non autem ſolum ouale foramen ſufficere. Sunt certe exempla ſubmerſorum hominum, quibus foramen ouale adhuc apertum fuerat. littre *Acad. de Pariſ. Hiſt. obſ.* 13. 1700.

Caeterum occluſis hiſce viis, mutata circulatione ſanguinis, etiam alii nunc effectus ſubſequuntur; et quidem dexter cordis ventriculus, qui foetui eiuſdem fere cum ſiniſtro craſſitiei fuerat, et fere aequalis, nunc extenuatur et dilatatur, cum occluſo foramine ouali ſanguinem venae cauae omnem accipiat, cuius antea pars aliqua per illud foramen ſubtrahebatur. Deinde lumen arteriae aortae, lumine pulmonalis arteriae hactenus minus, nunc diametro augetur, quia nunc tota ea ſanguinis quantitas, quam cor dextrum in pulmones proiicit, in ſinum et cor ſiniſtrum redit; hinc etiam lumen aortae nunc magis, quam antea, diſtenditur. Antea enim ſolum ille ſanguis, qui per collapſos pulmones, perque foramen ouale ad cauitates ſiniſtras venit, per lumen aortae traiiciebatur; ingens portio ſanguinis infra aortae lumen per canalem arterioſum influxerat. Quia autem ligatis vmbilicalibus arteriis reſiſtentia in aorta, et praecipue circa finem eius maior eſt, hinc fit, vt lumen aortae nunc etiam aliquanto magis, quam pro ratione ſanguinis aduenientis, dilatetur, vtque in adulto homine lumen aortae nonnihil maius ſit lumine arteriae pulmonalis. Denique arteriis vmbilicalibus ligatis ſanguis aortae reliquos his vicinos

cinos ramos nunc magis extendit. Inde nunc partes in pelui locatae, et artus praecipue inferiores maius incrementum adipiſcuntur, quos hactenus vmbilicus multo ſanguine, aliorſum deducto, priuauit.

§. DCXCII.

Vena vmbilicalis ligato funiculo deſinit ſanguinem ad hepar adferre; qui adhuc in eius cauitate haeret ſanguis, ſtagnando cogitur, et cum venoſis parietibus, iam etiam arctioribus, concreſcit; ita vena haec nulli amplius vſui futura excoecatur et in ſpeciem ligamenti vertitur, quod ligamentum *teres hepatis* appellari ſolet. Concretio haec ſatis cito poſt partum incipit, etſi tempus exacte definiri non poſſit, quia neque in omnibus intra idem tempus conſolidatur, nec ſtatim tota occluditur. Paulatim etiam ductus venoſus clauditur, quia nunc vena vmbilicalis ſanguinem nullum aduehit, quae antea duplo plus, quam vena portarum, attulit. Nempe copia ſanguinis per venam vmbilicalem allati eſt ad copiam ſanguinis venae portarum vt 2 ad 1, obſeruante Cel. HALLERO. Antea ergo duae tertiae partes ſanguinis per venam vmbilicalem adferebantur, vna tertia pars per venam portarum. Haec ſanguinis copia non poterat omnis per ramos venae portarum traiici; hinc natura ductum venoſum peculiarem fabricare debuit, per quem non omnis quidem venae vmbilicalis ſanguis, ſed pars eius aliqua ſuperabundans in cauam traiici poſſet. Nunc dum vena vmbilicali exauctorata longe minus ſanguinis per venam portarum ad hepar aduenit, non eſt ratio cur ille ductus apertus manere debeat; facile enim ſanguis ille, qui adfertur, per ramos venae portarum diſtribuitur, et nunc quidem tanto facilius per eos ramos fluit, cum iidem rami antea praeter venae portarum ſanguinem etiam multam partem ſanguinis vmbilicalis vexerint, vt ſuo

loco oſtenſum fuit. Facile ergo nunc, qui ad hepar adfertur ſanguis per ſolos venae portarum ramos fluit, et totum hepar, antea maximum, nunc mole inſigniter minuitur, et ſub coſtas ſe recipit magis magisque, et explicato pulmoni quoque cedit magis. Sed inde nondum ratio intelligitur, cur ductus venoſus aboleatur. Crediderunt viri clariſſimi rationem habendam eſſe diaphragmatis, quod nunc in hepar efficaciter agens ductum venoſum comprimat et elidat. Sed ductus venoſus non magis actioni diaphragmatis expoſitus eſt, quam venae hepaticae; quodſi iam venae hepaticae a diaphragmate non comprimuntur, cur ſolus ductus venoſus inde elideretur? Nihil poteſt reſponderi. boerhaavivs credidit, ſanguinis in vena caua ex reſpiratione auctam celeritatem reſiſtentiam maiorem opponere ſanguini per ductum venoſum in cauam nitenti, atque hinc ductum eum aboleri. Sed ſanguinis in vena caua aucta celeritas adeo non reſiſteret ſanguini ductus venoſi, vt potius faciliori ſanguinis traiectui opportuna eſſet. Deinde ſi celeritas, in vena caua aucta, cauſa foret aboliti ductus venoſi, ex eadem ratione aboleri deberent venae hepaticae; quod tamen haud fit; proinde ex ea celeritate aucta non poteſt repeti abolitio ductus venoſi. Sed longe aliud quid hic ſubeſt. Nempe ductus venoſus a latere rami ſiniſtri venae portarum exoritur, illique ad angulum rectum inſiſtit, et venae vmbilicali e directo oppoſitus eſt. Sanguis per venam vmbilicalem allatus directe incumbit in ductum venoſum. Vis directa autem ſemper efficacior eſt omni alia obliqua aut laterali preſſione. Nunc dum per venam vmbilicalem ligatam nullus iam ſanguis adfertur, ſanguis per ramum ſiniſtrum venae portarum fluens non niſi lateralem preſſionem in ductum venoſum exercet, directius vero premit alios omnes hepatis ramos, angulis acutis or-

tos. Ergo primo preſſio ſanguinis lateralis ex ramo ſiniſtro venae portarum in ductum venoſum nunc multo minor eſt, quam fuerit preſſio ſanguinis directa ex vena vmbilicali in eundem ductum. Sed etiam copia ſanguinis duabus tertiis partibus minor eſt, quam antea fuerit, ſanguinem adferente vmbilicali vena. Ergo etiam preſſio in eum ductum ex hac cauſa minor eſt. *Tertio:* cum antea rami venae portarum praeter ſanguinem ab abdomine reducem magnam etiam portionem ſanguinis vmbilicalis vehere debuerint, nunc vero ſolus abdominalis ad hepar feratur ſanguis, tanta eſt horum ramorum capacitas, vt facillime ſanguinem illum excipiant et transmittant, eſtque reſpectiue minor in his ramis reſiſtentia, quam fuerit antehac, dum maiorem ſanguinis copiam excipere debebant, ductus enim venoſus fere tantum $\frac{1}{10}$ ſanguinis vmbilicalis transmittit, reliquum omne fluentum per caeteros ramos traiicitur. Adeoque praeterquam quod ſanguis venae portarum ob directionem lateralem ductus venoſi minus in eum premat, praeterquam, quod minor copia ſanguinis venam portarum in ſede ductus venoſi vrgeat et diſtendat etiam maior nunc opportunitas et via expeditior eſt per reliquos venae portarum ramos. Ex his rationibus fit, vt ſanguis venae portarum ductum venoſum pro maxima parte praeterlabatur, et reliquos ramos minus reſiſtentes, directius trunco continuatos, repleat. Ita minus diſtentus ductus venoſus incipit partim proprio elatere capacitatem ſuam minuere, et in eadem ratione nouam ſanguini reſiſtentiam opponit, cuius preſſio iam indies minus efficax fit, donec demum ſtagnet, et cum pariete ductus venoſi concreſcat. Aliquid ad maturiorem eius abolitionem vtique conferre poteſt, quod inter lobulum ſpigelii et lobum ſiniſtrum interceptus ſit; vt omnino inter hos duos lobulos medius ductus facilius elidatur,

tur, quando nunc hepatis moles minuitur, et lobuli hi ad ſe inuicem magis premuntur. Circa tertium menſem a partu iam pro maxima parte coalitus eſt ductus venoſus, obſeruante Cel. TREW, et plerumque mature clauditur.

Arteriae vmbilicales ſimiliter concreſcunt breui poſt partum tempore, vtpote cum nunc ligato funiculo ſanguis in finem coecum impellatur, inque canalibus hiſce tranſitu negato ſtagnet. Tertio, quinto, ſextoue die iam clauſae inuentae ſunt, etſi non vbique coalitae. Incipit autem concretio a loco ligaturae et ab vmbilico porro introrſum continuatur. Tota tamen longitudine ſua ab origine ad finem vſque nunquam clauduntur; cum enim eaedem arteriae aliquos ad veſicam vrinariam ramos edant, manent apertae ab origine ſua vſque ad illos veſicales ramos, per quos ſanguini tranſitus liber patet; ſed ab illis ramis incipiendo ad vmbilicum vſque concreſcunt; toto enim eo tractu ſanguis ſtagnat, neque aliorſum deriuari poteſt. Id ſolum ad concretionem harum arteriarum ſufficit, neque ego difficultates, quas alii ſibi hac in re fingunt, vllas video; nam et aliae arteriae ligatae perinde cum ſanguine contento concreſcunt. Caeterum ligatis his arteriis ſanguis in vicinos ramos hypogaſtricos et femorales truncos maiore copia impellitur; et nunc artus extremi hactenus graciles et partes in pelui locatae incrementum ſumunt. Ipſa funiculi vmbilicalis ligati portio, quam obſtetrix adhaerentem corpori reliquit, poſt aliquot a partu dies, quatuor, quinque, aut ſex, vario in variis tempore, quaſi ſphacelata ſponte ab vmbilico ſoluitur et decidit. Atque haec ſeparatio ſemper prope vmbilicum fit, ad quamcunque etiam ab vmbilico diſtantiam funiculus fuerit ligatus. Ita funiculus ſponte naturae natum deſerit.

Vtilis

Vtilis ille quidem, dum nutrimenta per illum
Captaret puer, in partes et dideret omnes:
Nunc autem informis penitusque ſuperflua toto
Corpore pars, poſtquam iucundae in munera lucis
Peruentum et melior veſcendi ſuppetit vſus.

SCAEVOLA SAMMARTH. L. II.

§. DCXCIII.

Meconium toto tempore, quo foetus in vtero haeret, generatur et accumulatur in inteſtinis; raro intra amnion aliquid meconii excernitur; non impoſſibilem tamen eiusmodi excretionem eſſe et quandoque feces intra amnion deponi, obſeruatis certis demonſtratum eſt; non ergo ad id abſolute nixus reſpirationis requiritur, vt BOERHAAVIO viſum eſt. Nunc quidem reſpiratio in lucem editi infantis et actio praeli abdominalis, omnino ad excretionem meconii multum confert; neque tamen ſola huius excretionis cauſa eſt; non enim continuo, poſtquam reſpirare coepit, aluum deponit infans; non raro ea medicamentis ſollicitanda eſt. Requiritur propria inteſtinorum a meconio vel accumulato et ſola copia irritante, vel etiam acriore facto irritatio. Meconium nunc aëris contactui patet, poſteaquam foetus aërem cum lacte deglutiit, aut is ſponte ſua in ventriculum et inteſtina deſcendit. Aër vero corruptionem corporum in putredinem procliuium et acrimoniam accelerat; vnde nunc acrimonia meconii augetur et inteſtina infantis inde ad excretionem ſtimulantur, quam vis praeli abdominalis iuuat ac promouet. Idem de veſica vrinaria tenendum eſt, quae, vt euacuatur, non ſemper nixu reſpirationis indiget, vt ſuo loco oſtenſum fuit. Nunc autem eo facilius euacuabitur, quod ſolam vim ſphincteris et aëris externi, ſupe-

rare

rare debeat, dum antea illi plenitudo amnii et vteri, proxime ouum complexi, vis contractilis reſiſtebat.

§. DCXCIV.

Primo: quid pater, quid mater etc. In ſyſtemate BOERHAAVII pater animalculum, mater domicilium et nutrimentum confert, et ouuli humor embryonem minimum exſuſcitat. In ſyſtemate euolutionis, quod experimentis magis reſpondet et multo minoribus difficultatibus praemitur, mater et rudimentum foetus et domicilium et nutrimentum confert, ſemen vero maſculinum excitans cauſa eſt, quae embryonem minimum in ouulo materno latentem veluti ex ſomno ſuſcitat et vel primum vitalem motum ciet, vel ſiquis antea praeexſtiterit in eo rudimento motus, eum ita adauget, vt inde omnia organa euoluantur et incrementum accipiant.

Secundo: quae cauſa ſterilitatis etc. In mare teſtium abſentia ex caſtratione, aut abſentia penis per morbum corrupti, aut genitura effoeta per crimina iuuentutis et geniturae diſpendium, deinde penis erectio inſufficiens, cauſae omnes erectionem penis impedientes, cauſae omnes, quae ſeminis caeteroquin boni validum ex vrethra eiectionem impediunt, vti ſcirrhoſa proſtata, muſculi acceleratores inualidi etc. *In foemina*, ouaria ſcirrhoſa, ſteatomatoſa, aut per aetatem indurata, tubarum fallopianarum obſtructio non infrequens, vteri nimia rigiditas, aut et laxitas iuſto maior; os vteri coalitum, concretus hymen, aut labia pudendorum concreta, quae poſtrema vitia tamen medelam recipiunt. *In vtrisque* tum haec enarrata vitia, tum etiam nullo praeſente vitio indifferentia coniugum et veri amoris defectus, ſterilitatis cauſa eſſe poteſt. Nobilis gallicus princeps cum optima vxore in ſterili coniugio vixerat. Diſſoluto a ſuprema curia hoc coniugio ille aliam vxo-

rem,

rem, haec maritum alium accepit. Quo facto et ille progenuit ſobolem, et illa pariter foecunda peperit, ex quo apparet hos coniuges reipſa ex vitio fabricae ſteriles non fuiſſe. Haec eſt ſterilitas relatiua.

Tertio: an ex ſolo ſemine maſculino etc. fuit hoc delirantis Paracelſi ſomnium, nulla refutatione dignum.

Quarto: an vlla foemina abſque viri conſuetudine foecundata fuerit? Nullum exſtat exemplum et facile patet id impoſſibile eſſe. Exemplum deiparae virginis, quae virum non cognouit, huc non pertinet; quaeritur enim an id ex cauſa naturali fieri queat.

Quinto: an cruor menſtruus malignus etc. Eſt ſanguis aeque purus, aeque bonus, ac ille, qui per venae ſectionem demitur, aut qui per vulnera ex ſano corpore profunditur. Per morbos vtique menſtruum humor vitiari poteſt. Miras de noxis menſtrui ſanguinis fabulas PLINIVS poſteritati tradidit l. VII. c. XV. „Nihil, ait, facile reperiatur mulierum profluuio „magis monſtrificum. Aceſcunt ſuperuentu muſta, „ſterileſcunt tactae fruges, moriuntur inſita, exurun„tur hortorum germina et fructus arborum, quibus in„ſedere, decidunt: ſpeculorum fulgor aſpectu ipſo he„betatur, acies ferri praeſtringitur eboriſque nitor: al„vei apum emoriuntur. Aes etiam et ferrum rubigo „protinus corripit et in rabiem aguntur guſtato eo ca„nes, atque inſanabili veneno morſus inficitur. Etiam „formicis, animali minimo, ineſſe ſenſum eius ferunt, „abiicique guſtatas fruges, nec poſtea repeti.„

Sexto: an mulier verum genitale ſemen conficiat? Dictum eſt ſuo loco, humorem, pro ſemine muliebri olim habitum; mucum eſſe, qui de lacunis ceruicis vteri et folliculis Nabothianis ſtillat.

Septimo:

Septimo: an ſeminis vtriusque miſcela etc. Nugae ſunt dudum exploſae.

Octauo: an locus certus conceptui proprius? credidit BOERHAAVIVS conceptionem fieri poſſe et in ouariis et in tubis et in vtero, vbicunque ſemen maſculinum ouulo occurreret. Sed demonſtratum eſt, ouulum tarde ad vterum pertingere et conceptum in ouario peragi. Ergo certus et conceptui proprius locus ouarium eſt. Grauiditatis autem locus non ſemper certus eſt; poteſt enim et in tubis et in ouariis foetus excreſcere vtero inani relicto; licet vterus naturale et proprium foetus receptaculum ſit.

Nono: an foemina, praeter fotum nutrimentumque, formam dat foetui? an id docet vis imaginantis gravidae? Difficillima quaeſtio eſt, cuius deciſionem a me fruſtra exſpectabitis. Proles quidem ſubinde matri ſimilis eſt, ſubinde patris lineamenta refert, non infrequenter ab vtroque parente differt, frequentius de vtroque participat. Si haec perpendamus, continuo apparet, nihil certi deduci poſſe. Si autem vera ſunt, quae de imaginationis grauidarum in foetum efficacia referuntur, videretur omnino concludi poſſe, matrem, praeter nutrimentum fotumque, etiam formam foetui dare. Hiſtoriae eiusmodi effectuum abunde ſuppetunt et grauiſſimorum virorum auctoritate fulciuntur, licet increduli pro fabulis habeant, aut ex accidentalibus cauſis mechanicis repetere malint, ſi quae hinc inde deformationes ex imaginatione natae dicuntur. Cel. KAVV (*impet. p. 349.*) nouit „puellam, cuius mater grauida „in conuiuio racemum vuarum rubrarum appetens, in„dignata, quod alius illum abſtulerat, manum femori „applicauit. Geſſit illa puella a natiuitate perfectum „vuarum eiusmodi racemum. Nouit aliam matronam, „quae grauida terrebatur a proſiliente mure; manum

„appli-

„applicauit genae et peperit filium, qui eadem parte „faciei hirtus colore giluo imaginem muris gerebat. „Alia praegnans matrona vidit adrepentem araneam, „dum potum coffée cum lacte mixtum biberet; horret, „infuſionem ex cyatho ſupra brachium effundit, parit „filium pulcherrimum cuius in brachio idem ſignum „quoad figuram, quoad colorem. Nouit idem Vir Ill. „iuuenem facie liuidum, oculis protuberantibus, vt in „ſtrangulatis, idque id a matre auide ſuſpenſum aſpi„ciente in ſupplicio. Illuſtriſſimus L. B. VAN SWIE„TEN *com. Tom. III. §. 1075.* ſimilem caſum refert. „Vidi, ait, olim venuſtiſſimam puellam, quae me de af„fectibus hyſtericis, quibus obnoxia erat, conſultum „venerat. Conſpiciebam erucam ſub collari, nudae cu„ti inſidentem in ceruice: metuens ne terreretur, amoue„re volui digitis hoc inſectum: ſubridens illa dixit: re„linquas, quaeſo, erucam, quam tota vita geſtaui; et „permiſit facile, vt accuratius inſpicerem. Vidi autem „colores varios pulchros, crines erectos erucae, quam „euidentiſſime; nec ouum ouo ſimilius eſſe poterat, „quam illa erucae effigies, vltra cutis ſuperficiem pro„minens erat huic inſecto. Mater autem eius affirma„bat, quod, dum hanc puellam vtero gereret, in horto „deambulanti eruca ex arbore in ceruicem deciderit, „illamque aegre inde amouere potuerit. Teſtis etiam „hac in re grauiſſimus et autopta BOERHAAVIVS eſt. Vidit ille feminam ſapientiſſimam et primariam, cui in naſi apicem, dum ſub moro ambularet, fructus huius arboris illapſus erat; edidit illa partu infantem, in cuius naſi apice ſignum mori perfecte expreſſum erat, magnitudine, colore, ſubrotundis acinis, ſcabritie, miniminisque pilis. Et recruduit haec nota, quoties ea arbor ſimilia matura mora ferebat. *Vid.* BOERHAAVE *praelect. in hunc paragraphum.* Vocantur eiusmodi notae naeui materni. Non quidem diffitendum eſt, pleras-

que

que naeuorum hiſtorias falſas eſſe, factique certitudinem potiſſimum foeminarum relatione niti; medicum hac in re facile decipi poſſe, non ſatis ad omnia attentum; neque legitimam concluſionem eſſe: *poſt hoc, ergo propter hoc*; ſaepe naeuos occurrere, quin mater conſcia ſit habitae imaginationis validae; et viciſſim non omnem grauidae imaginationem eiusmodi naeuos ſubſequi; quae omnia fuſe oſtendit blondellvs, qui omnem vim imaginationis in foetum reiicit, multosque ſequaces habuit et inter hos nunc etiam Ill. hallervm. Fatendum etiam eſt, phaenomenon prorſus inexplicabile eſſe, maxime cum nullus inter matrem et foetum nervorum commeatus cognitus ſit. Sed plura et admodum multa ſunt, quae explicare non poſſumus, etſi in factis habeantur. Factum aliquod ideo negare, quia explicari non poteſt, ſuperbi ingenii eſt, limites non agnoſcentis. Dic mihi, cur magnes ferrum attrahat? explica vim admirabilem fulminis? expone miros et certo tamen obſeruatos animi pathematum effectus. Quod naeui quandoque citra imaginationem praegreſſam occurrant, id ſolum docet, non omnes naeuos ab imaginatione oriri. Sed an ideo nullus ab imaginatione oritur? In decem caſibus apoplexia citra iram praegreſſam orta eſt; an ideo nulla apoplexia ab ira vehemente oritur? Iterum, quod non omnem imaginationem naevus ſubſequatur, licebitne inde inferre, nunquam ex imaginatione naeuum naſci? Certa eiusmodi concluſio non magis valida eſſet, quam ſi ex eo, quia non omnem iram ſequitur apoplexia, concludere velis, nunquam apoplexiam ex ira natam eſſe. Facile decipi poſſe medicum non ſatis attentum ad ſingula, id quidem verum eſt et quotidiana occurrunt exempla; ſed boerhaavios, kaavios, swietenios, facile decipi poſſe, neque debitam attentionem ad omnia adhibuiſſe, ſine iniuria maximorum horum virorum dici non poteſt.

Academia Petropolitana, anno MDCCLVI, duas contrarias circa hanc quaeſtionem diſſertationes praemio honorauit, quarum altera Cl. KRAVSII, nunc Lipſiae Profeſſoris, aliis omnibus praelata, vim imaginationis in foetum defendit, altera Cl. ROEDERERI eandem ſuſtulit. Quantum ego quidem hac in re perſpicio, vis illa imaginationis ab aliquibus vtique nimium aucta fuiſſe videtur; Nam eam eſſe vim imaginationis, vt ex ſedigito homine viſo mater ſedigitum infantem pariat, ex viſo capite plexo pariat infantem acephalum collo cruento, et quae eiusmodi ſunt, variis auctoribus, ſed minus circumſpecte et ſine authentica probatione ſcripta; eam eſſe vim purae cogitationis maternae, valide impreſſae, vt partes corporis organicas, iam euolutas, iam fere perfectas, nullo earum veſtigio relicto deleat, et annihilet, aut nouas, quae non praeexſtiterint in rudimento foetus, partes organicas procreet, ego quidem non facile crediderim, non quia intellectum meum tranſcendit eiusmodi phaenomenon; ſed quia monſtra fere certo video ex cauſis mechanicis, euolutionem foetus turbantibus, aut varie impedientibus, oriri; quia plantas etiam monſtroſas video ſimili ratione oriri, in quibus nulla imaginatio locum habet. Quod ad numerum partium organicarum ſuperfluum attinet, is ad raritates ditioris naturae pertinet, et ex praeexiſtenti molimento repeti debet. Nam aeque repugnat, partem aliquam organicam ex imaginatione produci, quam repugnat totum foetum organicum ex ſimili imaginatione produci. Si primum poſſibile eſſet, non video, quid alterius poſſibilitati obſtaret. Alterum vero certo impoſſibile eſt; ergo et primum. Mater videt mendicum ſedigitum, viſo horreſcit, parit infantem ſedigitum. Merus caſus eſt, quod partus ille infantis ſedigiti poſt viſum ſedigitum hominem inciderit; non ideo

tamen

tamen ex viſo ſedigito homine per imaginationem credo, foetui nouum digitum organicum, prius non exiſtentem acceſſiſſe. Vnde enim ille mendicus ſedigitus digitum ſupernumerarium habuit? Mater parit infantem tribus renibus praeditum, quae nunquam alium tribus renibus praeditum vidit. Parit alia infantem, cui praeter dentes lacteos ſecundarios, tertia dentium ſeries in alueolis latitat, et cui ſecundario dente delapſo tertius ſuccedit, dum paſſim alii homines duplici ſolummodo dentium ſerie praediti ſunt. Videtis, opinor, ex hiſce, partium organicarum, non praeexiſtentium, formationem, aut et earum iam formatarum et euolutarum annihilationem, ſine ratione ſufficiente ex imaginationis viribus repeti, et in hoc nimios fuiſſe imaginationis defenſores, et vltra, quam philoſophum deceat, credulos. Non ideo tamen tota naeuorum hiſtoria falſa eſt, et nimii fuerunt aduerſarii, quando vim imaginationis penitus euertere, et a pure mechanicis accidentalibus cauſis repetere voluerunt. Sed admiſſa etiam vi imaginationis maternae in foetum vtero contentum, non inde tamen inferre licet, matrem eſſe, quae formam naturali et conſueta lege foetui det; totus enim hic effectus, ab imaginatione quandoque ortus praeter naturam, praeterque conſuetum eius ordinem accidit, et a legibus naturae hactenus cognitis explicari non poteſt. Quod autem praeter conſuetum naturae ordinem fit, quod in millenis caſibus tantummodo ſemel fit, id certe pro generali norma ſine grauiſſima hallucinatione aſſumi non poteſt.

Decimo: quid foecundatio ſit? Eſt excitatio vitae et incrementi embryonis minimi, in alterutro parentum praeexiſtentis. In ſyſtemate BOERHAAVII foecundatio fit, quando alimalculum ſpermaticum ouulum

muliebre ſubiit, et ouuli humor cauſa excitans eſt. In ſyſtemate ouulorum fit foecundatio, dum ſemen maſculum ouulum femininum alluit, et in eo latentem embryonem excitat. Semper in idem recidit, ſiue rudimentum foetus in mare praeexſtat, ſiue in foemina.

Vndecimo: unde tres membranae foetus originem ducant? Hae membranae iam in ouulo etiam minimo et inconſpicuo, adeſſe videntur.

Duodecimo: unde placenta? funis vmbilicalis? quomodo embryo illi nectatur? Et placenta pars eſt ouuli, et primitus in hoc exiſtere videtur. Certe quamprimum ouulum conſpicuum fit, etiam rudimenta placentae cernuntur. Quomodo funiculus vmbilicalis foetui et placentae nectatur, difficultas eſt, quae ſolum Boerhaauianum ſyſtema premit: neque vnquam ſtabilis ille nexus explicari poteſt, vt ſuo loco demonſtraui. Verum ſi ponas rudimentum foetus iam ante conceptionem in ouulo materno praeexiſtere, et praeexiſtere funiculum a foetus vmbilico ad placentam extenſum, licet primo tempore inconſpicuum, quando ipſe embryo aciem oculorum fugit; ſi hoc, inquam, ponas, quod etiam obſeruatis magis reſpondet, difficultas nulla ſupereſt.

Decimo tertio: an alatur foetus per os, an per vmbilicum, an per vtrumque etc. Alitur per vtrumque, vt ſuo loco demonſtratum eſt. Neque tamen vtraque haec via nutritionis in omni foetu locum habet, ſiquidem et foetus dantur monſtroſi funiculo vmbilicali deſtituti, et alii ore deſtituti. Sed haec exempla praeter naturam ſunt. Neque eiusmodi foetus vitam conſeruant, etſi aliquo tempore in vtero vixerint.

Deci-

Decimo quarto: an foetus omnia viſcera, vaſa, artus, ſimul habeat? Ita videtur. Ita omnino phaenomena euolutionis in ouis incubatis obſeruata ſuadent, quae alibi relata hic repetere ſuperfluum duco. *An vero plane mutet formam primo piſciculo, dein amphibio etc.* Hoc fingi probari non poteſt; alia eſt generatio inſecti, alia hominis, qui metamorphoſin nullam ſubit. Neque vnquam in ouo incubato, neque in ouis brutorum quadrupedum, neque in humano, aurelia foetus viſa eſt. *An vero in vtero reſpirat et aëre vtitur.* Foetum intra medias aquas haerentem, membranis vndique clauſis cinctum, nullum cum aëre commercium habere, non ergo hoc in ſtatu reſpirare poſſe, euidens eſt. Quin ruptis ſemel aquis et membranis ſub ipſo partu in vagina reſpirare poſſit, non penitus impoſſibile videtur, etſi raro contingat, et ſitum foetus opportunum eiusmodi reſpiratio poſtulet. Aliquid hic etiam, dandum eſt teſtimoniis clariſſimorum virorum, qui foetum quandoque in vagina et reſpirare, et vagire etiam ex propriis obſeruationibus affirmarunt. Huius autem facti veritas alicuius momenti eſt in medicina forenſi, multumque limitat iudicium, quod alias ex pulmone natante ducitur. Poteſt enim fieri, vt foetus intra vaginam reſpirauerit; poteſt autem talis foetus adhuc ſub ipſo partu mori, et mortuus in lucem edi, cuius nihilominus pulmones, vtpote iam aëre diſtenti, aqua innatabunt. Vt proinde non poſſit certa concluſio duci: foetus in lucem editi pulmones innatant aquae; ergo foetus viuus in lucem excluſus eſt. Non ergo foemina infanticidii accuſata, mox etiam infanticidii rea declarari et conuinci poteſt, ex eo fundamento, quod pulmo foetus in lucem editi, ceterum ſanus, aquae innatauit. Potuit enim in vagina reſpiraſſe, et tamen in partu adhuc mori, ſine violentia a matre illata. Sed ego

quidem eiusmodi caſum oppido rarum eſſe credo, etſi non abſolute impoſſibilem.

Decimo quinto: an in vtero deponat aluum; et cur non? Non eſſe impoſſibilem meconii depoſitionem, dum foetus adhuc in vtero haeret, neque ad eam actionem vim reſpirationis neceſſario requiri, alias contra BOERHAAVIVM euictum eſt. Rarius autem cur id accidat, ratio eſt, in quantitate meconii non adeo ingente et in natura eius hactenus vtcunque blanda, quando nullo aëris contactu vitiatum eſt. *An meconium in vagina deprehenſum, aut inde demiſſum, teſtatur mortem foetus?* Neutiquam. Non enim meconium excretum docet infantem reſpiraſſe, cum citra reſpirationem poſſit excerni. Et ſi reſpiraſſet infans in vagina haerens, non ideo ſuffocatio illi inſtat, qui patulo foramine ouali et ductu arterioſo, pulmonis vſu adhuc pro tempore carere poteſt. Denique poteſt meconium a ſola difficiliore foetus per vaginam transpreſſione expelli. Et obſeruationes obſtetricantium confirmant, ſubinde meconium aliquot ante partum horis excretum fuiſſe, foetu tamen viuo ſubſecuto.

Decimo ſexto: an ſuperfoetatio fieri poteſt et cur rariſſime, ſi vnquam? Superfoetatio eſt noua mulieris iam grauidae impraegnatio. Haec an poſſibilis ſit, quaeritur? Non videtur prima fronte. Non enim vterus videtur ſemen admittere, quando cauitas eius ab ouo vndique adhaerente expleta eſt, multo minus concipi poteſt, eo in caſu ſemen maſculinum per tubas ad ouaria penetrare poſſe, quod tamen ad foecundationem neceſſarium eſt. Hinc aliqui auctores ſuperfoetationem reiiciunt. Et tamen poſſibilem eſſe certa obſeruata ſuadent. Exſtant pluſculi eiusmodi caſus, vbi mater

ter nunc puerperio functa et maturo infante excluſo, poſt menſis aut duorum menſium interuallum, aut longiore tempore exacto alterum maturum excluſit foetum et ſanum; quem adeo ſerius oportet conceptum fuiſſe et quidem ſub ipſa iam grauiditate. Nam quod obiici quidem poteſt, eodem tempore conceptos fuiſſe, ſed alterum horum iniquius nutritum diutius in vtero reſtitaſſe ſolummodo, donec plenam maturitatem aſſequeretur, hic locum non habet, quia hiſce in caſibus ſecundarius infans aeque ſanus et vegetus in lucem editus eſt ac primus et ſine vllo praegreſſi morbi cuiusdam ſigno. Certum eſt etiam per obſeruata Cl. Virorum, foeminas concepiſſe et peperiſſe, quibus prior foetus mortuus, marcidus, aut oſſeus, in vtero relictus haeſit; ita poſt aliquot menſes a vera grauiditate, oſſa prioris foetus exiiſſe, vidit HARVAEVS. De animalibus minus dubitatur; et exemplum habetur euidens, in *Hiſt. de l'acad. de Paris* 1753, vbi equa eodem partu mulum et equam enixa legitur. Occurrit ſubinde in foemina humana vterus bicornis, duplici diuergente fundo praeditus, ceruice et oſtio et parte vaginae, ſepto intermedio diuiſis. Talem vterum deſcripſit ac delineari curâvit Cel. GRAVEL (*in diſp. de ſuperfoet. apud Hall. T. V. diſp. anat.*) Talis vterus inprimis ſuperfoetationi aptus eſt; tunc enim altera vteri cauitate a foetu impleta, altera vacua ſupereſt et proprio oſtio praedita opportuna adeo recipiendo ſemini maſculino, quocunque fere tempore grauiditatis. Deinde ſolummodo in duplici eiusmodi vtero ratio continetur ſufficiens, cur altero foetu excluſo non protinus alter ſequi debeat, qui in peculiari cauitate haeret et qui nondum eam cauitatem ita expleuit, vt eum excludi neceſſe ſit. Et inde ſolum intelligitur, quare relictus eiusmodi foetus ſecure deliteſcat poſt alterum editum, licet pergente lo-

chiorum fluxu ex altera vteri cauitate; et quare hoc in caſu periculoſa haemorrhagia non ſequatur, quae alias conſtanter ſequitur, quando perfecte ſe contrahere vterus nequit, itemque, quare gemelli intra eundem vterum haerentes, paſſim cito ſeſe ſubſequantur, non autem eiusmodi, ſepto intermedio vteri, diſcreti foetus. Deinde etiam exiſtimo ſuperfoetationem poſſibilem eſſe in foeminis, quando non diu poſt praegreſſum coitum foecundum alter coitus foecundus abeſt, antequam adhuc ouulum vteri cauitatem expleat. Sed eo in caſu quandoque neceſſe eſt, coitum foecundum alterum a priore non magno interuallo diſtare, foetus vix a gemellis diſcernentur, licet diuerſo tempore concepti fuerint.

Decimo ſeptimo: gemini, tergemini, quadrigemini etc. Foeminae naturale eſt vnum foetum parere, non infrequenter tamen geminos excludit; rari ſunt tergemini, multo rariores quadrigemini, omnium rariſſimi et vix in millione ſemel occurrunt quinque foetus humani vno partu excluſi; atque is extremus humanae foecunditatis terminus eſt. Cauſa videtur eſſe in plurium ouarii veſicularum maturitate circa idem tempus, earumque ſimultanea foecundatione. Debiliores paſſim eſſe et minores foetus, quo plures, iam alibi monui; hinc etiam raro in vita perſtant omnes. Singulus autem foetus naturaliter intra proprium ouum haeret, ſingulus funiculum ſibi proprium, propriamque placentam habet; licet placentae illae ſaepe inter ſe concretae ſint

et

et vnicam tantummodo referant, quod itidem alias iam dixi, dum de placenta ſermo erat.

Duodeuigeſimo: vndenam grauidis nauſeae, vomituritiones, etc. Mulier poſtquam concepit, inhorreſcit, venerem virumque auerſatur, nauſeat, cibum faſtidit, maxime vero carnem, ſubinde et vomit; ſubinde inſolitae rei appetitu vexatur etc Haec ſymptomata, quae primo poſt coitum tempore ſequuntur, a ſemine maſculino videntur oriri, quod neruoſum mulieris ſyſtema in eiusmodi turbas excitat. Quae circa tertium menſem oriuntur, a menſtruis retentis repetenda videntur et a ſympathia neruea, quae inter vterum aliasque partes intercedit. Circa vltimum grauiditatis tempus et ab accumulato in vteri vaſis ſanguine et a foetus ipſiusque vteri incremento, grauia mulieres incommoda patiuntur. Spiritus difficilius trahitur, quum altiſſime ſurgens vterus diaphragmatis liberiorem deſcenſum prohibeat. *Varices* pedum, crurum, femorum, ex impedito ſanguinis per venas iliacas reditu oriuntur; tumens enim vterus eas venas comprimit. Ex eadem cauſa haemorrhoides compreſſis recti inteſtini venis oriuntur. *Procliuitas* in lapſum a mutato centro grauitatis pendet. Abdomen enim antrorſum ab aſſurgente vtero vrgetur.

Vndeuigeſimo: Non eſt vere obſeruatum phaenomenon.

Viceſimo: vndenam mortua matre foetus vltra ſemihoram in vtero defunctae viuat? Foetus hoc in caſu

pro-

propriorum humorum circulatione vitam ſuſtinet, quin aliquid iam a matre accipiat. Quum vero nunc a matre ſanguis nullus adferatur, neque arteriarum vmbilicalium ſanguis omnis ex placenta per venam vmbilicalem ad foetum redeat, quia et in vterum ex placenta ramulos mittunt, tum porro, quia matris corpus poſt mortem breui tempore refrigeratur, facile patet, vitam foetus hoc in ſtatu non admodum diu perſeuerare poſſe et neceſſario illi moriendum, niſi mature inſtituta ſectione caeſarea ex vtero eximatur.

F I N I S.

Gloria Patri et Filio et Spiritui Sancto, ſicut erat in principio, et nunc, et ſemper, et in ſaecula ſaeculorum. Amen.

